C. C. McCown, Director
American School of
Oriental Research
Jerusalem Palestine

Die Niederschlagsverhältnisse
im südlichen Libanon, in Palästina und im nördlichen Sinai

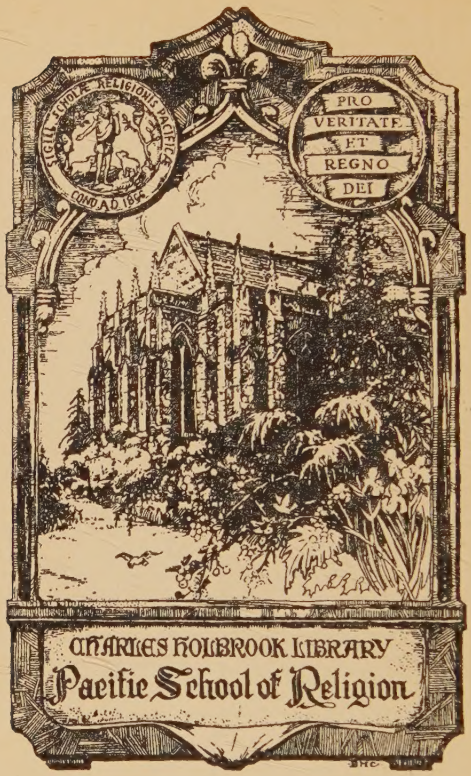
von

Dr. D. Ashbel

Hebrew University Jerusalem

R L I N 1 9 3 0

QC
925.5
L4
A75
1930
GTU
Storage



Gift of
McCown Family
In Memory of
C. C. McCown

Ashbel, Dov

Die Niederschlagsverhältnisse im südlichen Libanon, in Palästina und im nördlichen Sinai

von

Dr. D. Ashbel

Hebrew University Jerusalem

B E R L I N 1 9 3 0

65020

QC
925.5
L4
A75
1930

Druck: Buchdruckerei „Viktoria", Charlottenburg, Spreestraße 52-53.

Inhaltsverzeichnis

Stationsverzeichnis.
Literaturangabe.
Quellen.
Einleitung: Historisches über die Einrichtung der meteorologischen Stationen des Gebietes.
1. Kapitel: Geographische Bedingungen der einzelnen Teile. Wahl der Normalstationen.
2. Kapitel: Der jährliche Gang des Niederschlags.
a) Wetterlage bis September. Luftdruckverteilung im Sommer über dem östlichen Mittelmeer. Etesien. Umschwung der Luftzirkulation Ende September. Niederschlagswahrscheinlichkeit im August und September.
b) Oktober. Der Frühregen. Einfluß der geographischen Breite und der Meereshöhe auf die Niederschlagsmenge. Das Problem der Früh- und Spätregen in alter und neuer Zeit.
c) November. Luftdruckverteilung zwischen den zentralasiatischen und afrikanischen Hochdruckgürteln. Bewölkung, Meer- und Landwinde. Temperatur, Niederschläge. Novembergewitter des Jordantales.
d) Dezember. Vordringen von Kaltluftwellen aus Südosteuropa. Höchstes Ansteigen der Niederschlagskurve an der Küste. Mittlere und interannuare Schwankung der Monatsmittel und Monatssummen. Minimale und maximale Grenzwerte. Tagesdichte und Tagesmaximum. Der Spezialfall des 9. Dezember 1921.
e) Januar. Witterungsverhältnisse. Ansteigen der Niederschlagskurve in den eBrgen und im Binnenland. Ihr Sinken an der Küste. Mittlere, maximale und minimale Grenzwerte des Januar. Zahl der regenbringenden Depressionen, mittlere Ergiebigkeit einer Regenperiode. Tagesmittel. Schneefall.
f) Februar. Ansteigen der Temperatur. Zyklonenrandgebiete. Außerordentliche Februarnässe. Ihr Vordringen bis in das Herz Arabiens. Niederschläge im Hochgebirge. Steigen und Sinken der Seespiegel.
g) März. Schwächung der Tiefdruckzirkulation. Erwachen der heißen Wüstenwinde. Trockenheits- und Nässemöglichkeiten des März. Vordringen kalter Luft aus dem Norden zu dieser Zeit.
h) April. Zusammenhang der Mittelmeerzirkulation mit der Luftdruckverteilung über Mittel- und Südosteuropa. Höhenwindbetrachtung. Uebergreifen des Tiefs vom Persischen Golfe westwärts. Gewittertätigkeit im Taurusgebirge. Hagelhäufigkeit.
i) Mai. Größte Sciroccohäufigkeit. Kipperscheinungen der Jordantalluft und katastrophale Niederschlagsgüsse auf der Westseite des Jordantales.
j) Juni. Stabilisierung des sommerlichen Witterungstypus. Land- und Meerwinde. Obere NW-Drift.
3. Kapitel: Das Jahresmittel.
Jährlicher Isohyetenverlauf. Verteilung der Niederschläge im nörd-

lichen Sinai, im Jordantal, in Transjordanien, an der Küste, auf dem Bergland des Westjordanlandes, im Libanon und im Antilibanon.
Frequenz der verschiedenen Jahreswerte nach 100 mm Schwellen.
Tiefste Jahreswerte. Höchste Werte. Mittlere und interannuare Schwankungen.
Jahrestypen bezüglich der Niederschlagsmenge und des jährlichen Ganges. Zahl der Winterzyklonen. Ergiebigkeit der einzelnen Zyklonen an Niederschlag. Zahl der Niederschlagstage. Niederschlagsdichte eines Tages. Prozentuales Vorkommen der verschiedenen Tageswerte. Tägliches absolutes Maximum.
Anfang und Ende einer Regensaison.
Beziehung zwischen dem Mittelmeerwetter und der Wetterlage in Südosteuropa.
Jährliche Schneestatistik. Kaltluftwellen. Tauverhältnisse.

Literatur

Anderlind, Einfluß der Wälder in Nordpalästina auf die Niederschlagsmenge. Zeitschr. des Deutschen Palästinavereins, VIII, 1885.
Ankel, Grundzüge der Landesnatur des Westjordanlandes, Frankf. a. M., 1887.
Ashbel, D., Jahresberichte über die Niederschläge in Palästina, „Hassadeh", 1921—1929, Tel-Aviv, Palästina.
Bamford, J. A., Some observations of the upper air over Palestine, Survey Quarterly Journal, 46, Nr. 193, p. 15—33, 1920.
Baruch, Climate of Tel-Aviv, Sarona and Jaffa, 1922, Tel-Aviv.
Blanckenhorn, M., Studien über das Klima des Jordantales. ZDPV., 1909.
—, Jährliche Niederschlagstabellen der DPV-Stationen in Palästina, ZDPV.
Chaplin, T., On the climate of Jerusalem, PEFQu., St., 1883.
Craig, J., Climate of old Palestine, Climatological Survey Journal 1908.
Exner, F. M., Zum Klima von Palästina, ZDPV., 1910, XXXIII.
Ficker, H., v., Einfluß der Alpen auf Entstehung von Tiefdruckgebieten im nördlichen Mittelmeer, Met. Zeitschr. 1920, p. 350.
—, Ausbreitung kalter Luft über Rußland etc. 1910. Sitzungsbereicht der Akademie der Wissenschaften, Wien, Bd. 119.
—, Vorstoß kalter Luftmassen nach Teneriffa, Veröff. d. Preuß. Meteorolog. Institutes, Abh. Bd. VIII, Nr. 5. Jul. Springer, Berlin 1926.
Fischer, Th., Studien über das Klima der Mittelmeerländer, Petermanns Mitteilungen, Ergänzungsheft 58, 1879, p. 41.
Fitzner, R., Beiträge zum Klima des osmanischen Reiches und seiner Nachbargebiete, 1. Meteorologische Beobachtungen in Kleinasien, Petermanns Mitteil. 1902.
Georgii, W., Ergebnisse von Pilotaufstiegen im Küstengebiet des südöstlichen Mittelmeeres, Beiträge z. Physik der freien Atmosphäre, Bd. VIII, 1918.
—, Scirocco in Palästina, Met. Zeitschr., 36, p. 193, 1919.
—, Staubphänomene in Palästina, Met. Zeitschr.
Glaisher, J., On the Rainfall at Jerusalem, 1861—1892, PEFQuSt. 1894.
—, Pressure of the atmosphere at Jerusalem, 1861—1896. PEFQuSt. 1898.
—, Temperature at Jerusalem, 1882—96 and comparison to Sarona 1882—89.
Gölles, F., Kältewellen im Gebiet des Casp. Meeres, Sitzungber. d. Akad. der Wissensch., Wien Bd. 131, 4.—5. Heft, 1922.
Hann-Süring, Lehrbuch der Meteorologie, 1926.

Hann, J., Lehrbuch der Klimatologie.
—, Klima von Cypern, Met. Zeitschr. 1894.
—, Zahlreiche Notizen über Palästina bis 1922 in der Met. Zeitschr.
Hilderscheid, H., Die Niederschlagsverhältnisse in Palästina, ZDPV, 1902.
Huntington, E., Climate of ancient Palestine, Bulletin of xhe american geogr. society, New York, XL, 1908, p. 513—652.
Kaiser, M., Expedition zum Toten Meere, Annalen der Hydrographie 35, p. 113, 140, 1907.
Kassner, Zum Klima von Sarona, Met. Zeitschr. 1893, p. 256 ff.
—, Die Meteorologie der Bibel, Das Wetter, 1892, p. 25—37.
Klein, H., das Klima Palästinas auf Grund alter hebräischer Quellen, Halle 1914, ZDPV.
Knoch, K., Die ungewöhnlich strenge Kälteperiode in Mesopotamien Ende Dezember 1905. Met. Zeitschr. 1920, p. 229.
—, Meteor. Beobachtungen vom Toten Meere. Aus dem Material der Expedition der Gesellschaft für Palästinaforschung nach dem Toten Meere 1911—12. Berlin 1920, ZDPV.
Kostlivy, Klima von Beirut, Prag 1905, böhm. Gesellschaft d. Wiss.
—, Ueber den täglichen und jährlichen Gang der Temperatur in Port Said und Suez, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien, 1878, LXXVII, B.
—, Klima von Alexandrien, Met. Zeitschr. 1897.
Koschmieder, H., Höhenwindmessungen in den Kriegsjahren in Palästina, in „Zum Klima der Türkei“ von Weickman, 3. Heft.
Krugler, H., Die Windverhältnisse im östl. Mittelmeer und seinen Randgebieten, Dissertation, Berlin 1912.
Lammens, Le climat Syro-Palestinien autrefois et ajourdhui, études publ. par les peres de la comp. de Jésus LXXVI, p. 767—790.
Lyons, G., Climate in Winter of the eastern Mediterranean, Quarterly Journal Royal Met. Society, April 1916, London.
Masterman, On the level of the Dead Sea, PEFQuSt. 1904, 1913.
Philippson, Das Mittelmeergebiet, Leipzig, Teubner 1909.
Paterson, Hebron and its Climate, Journ. Scott. Met. Soc. XIV.
Pirona, Meteorologische Beobachtungen in Alexandrien. Met. Zeitschr. 1897, p. 376.
Schott, Geographie des Persischen Golfes und seiner Randgebiete, Hamburg, Geogr. Gesellschaft 1918.
Späth, W., Scirocco in Palästina. Met. Zeitschr. 37, 1920.
Steuernagel, D. C., Der Adschlun (Gilead), ZDPV, 1928.
Torrance, Meteor. Beobachtungen in Tiberias, PEFQuSt.
Weickmann, L., Zum Klima der Türkei, herausgegeben vom Geophys. Institut der Univers. Leipzig, 1922. — 1. Heft: Luftdruck und Winde im östlichen Mittelmeer, 1922. — 2. Heft: Temperaturverhältnisse der Türkei, Der Scirocco, von P. Zistler. — 3. Heft: Höhenwindmessungen in Palästina, von H. Koschmieder.
Zistler, P., Temperaturverhältnisse der Türkei (siehe Weickmann).
Zummoffen, Le climate de la Paletsine, Bulletin de la société de Geogr. de Paris, 1899, Serie 7, Tome 20.

Quellen für das Beobahtungsmaterial	Abkürzungen
Jahrb. der Zentralanstalt für Meteor., Wien	W.J.
Meteorologische Zeitschrift	Met. Z.
Quart. Journ. of the Royal Met. Society, London	Q.J.R.M.S.
Journ. of the Scott Meteor. Soc.	J.Sc.M.S.
Annales du bureau centr. met. de France Paris	Annales
Annales de l'observat. de Ksara, Liban	Annales Ksara
Monthly bulletin of the observ. of the americ. university at Beirut	Bullet. Beirut
Annales de l'observat. central de Russie	Annales Russ.
Climatological Normals for Egypt etc. Ministry of publ. works, Cairo, 1922	Clim. Norm.
Daily Weather Report, Helwan, Egypt.	Daily
Palestine Exploration Fund Quarterl. statesmen.	P.E.F. Qu. St.
Zeitschrift des Deutschen Palästina-Vereins	ZDPV.
Petermanns Mitteilungen	P.M.
Summary of Egypt	Summary Egypt
Summary of meteor. observ. in Palestine	Summary Pal.
Deutsche Ueberseebeobachtungen	
Annales d'Athenes	
Annales de Bulgarie	
Annales de Roumanie, bulletino din Romania	
Bulletin mét. de la section navale de Syrie, Beirut	Serv. naval Syrie
Osservazioni Meteorologichi, scuola agricola di Beth-Djemal, Palestine	Beth Djemal
Hassadeh, Landwirtschaftliche Monatsschrift, Tel-Aviv	Hassadeh
Hachaklaï, Landwirtschaftliche Zeitschrift, Tel-Aviv, Palästina	
Ungedrucktes und noch unveröffentlichtes Extensomaterial von den jüdischen Beobachtungsstationen in Palästina	Manuscript, Man
Dawar, Hebr. Tageszeitung, Tel-Aviv.	Dawar
Haaretz, Hebr. Tageszeitung, Tel-Aviv	Haaretz

Stationsverzeichnis

		Länge	Breite	Meeres-höhe m	Entfernung v. Mittell. Meere in Km		Jahre	veröffentlicht in:
1	Alexandria I	29° 53'	31° 12'	32	0		1902-20	Clim. Norm.
2	Alex. II	29° 53'	31° 12'	19	0		1876-07	W. J.
				Sinai				
3	Port Said	32° 19'	31° 16'	3,5	0		1887-14	Annales
4	Ismailija	32° 18'	30° 35'	75	75		1886-14	Annales
5	Suez	32° 33'	29° 56'	3,4	127		1886-29	Ann., Clim. Norm
6	Tor (Sinai)	33° 37'	28° 14'	1,9	328		1905-20	Clim. Norm.
7	Nachel	33° 45'	29° 54'	400	141		1908-15	Clim. Norm.
8	Maan	35° 41'	30° 9'	1074	190		1905-08	ZDPV 1910
				Palästina				
9	El Arisch	33° 46'	31° 7'	19	0		1907-14	Clim. Norm.
10	Beerseba	34° 47'	31° 15'	300	64		1920-29	Summary Pal.
11	Gaza	34° 28'	31° 30'	20	4,3		1869-71	ZDPV
							1898-05	W. J., Met. Z.
							1919-29	Summary Pal.
12	Migdal Gad	34° 35'	31° 41'	39	3.3		1926-29	Sum. Pal., Man.
13	Ruhama	34° 40'	31° 31'	100	23		1922-25	Manuscript
14	Beer tuvja	34° 46'	31° 45'	70	17		1910-29	Man., Hassade
15	Hebron	35° 8'	31° 32'	927	62	Kamm	1896-14	Scot Met. J.
16	Beth lehem	35° 10'	31° 42'	860	60	„	1896-00	ZDPV
17	Jerusalem I	35° 13'	31° 47'	763	58,5	„	1845-14	PEFQuSt.
18	Jerus. II	35° 13'	31° 45'	745	57.3		1896-16	ZDPV
							1924-29	ZDPV
19	Jerus. III	35° 14'	31° 48'	766	57,3		1899-29	Manuscript
20	Jerus. IV	35° 14'	31° 49'	800	57		1896-99	ZDPV
							1910-29	Manuscript
21	Jerus. V	35° 14'	31° 49'	810	57		1922-29	Summary Pal.
22	Jerus. VI	35° 14'	31° 49'	790	56		1925-29	Manuscript
23	Jericho	35° 27'	31° 52'	—260	80	Lee	1922-29	Summary Pal.
24	Tot.Meer (N)	35° 30'	31° 49'	—390	83	Lee	1927-29	Summary Pal.
25	Ammon	35° 57'	31° 57'	833	122	Lee	1923-29	Manuscript
26	Kirjatanavim	35° 7'	31° 48'	650	42		1922-29	Manuscript
27	Artuf	34° 59'	31° 46'	250	36		1920-29	Manuscript
28	Beth Djemal	35°	31° 45'	200	38		1919-29	Bulletino
29	Latrun	34° 38'	31° 50'	190	31.4		1901-14	Annales
30	Hulda	34° 57'	31° 54'	150	25		1919-29	Manuscript
31	Gedera	34° 48'	31° 49'	80	18		1927-29	Manuscript
32	Ekron	34° 48'	31° 52'	65	17		1922-29	Manuscript
33	Ness Ziona	34° 47'	31° 57'	70	8		1926-29	Manuscript
34	Rischonlezion	34° 47'	31° 58'	70	8		1910-29	Manuscript
35	Ramleh	34° 53'	31° 56'	80	16		1920-29	Manuscript
36	Ben schemen	34° 56'	31° 58'	120	22	Luv	1919-29	Man. Summary
37	Wilhelma	34° 54'	32° 2'	70	18		1904-16	ZDPV
							1925-29	ZDPV
38	Mikwe Israel	34° 47'	32° 2'	40	3		1897-29	Manuscript
39	Jaffa I	34° 45'	32° 3'	30	1		1909-14	PEFQuSt
							1925-29	Summary Pal.

40	Jaffa II	34° 45'	32°	70	0.3		1907-14	Annales
41	Tel-Aviv	34° 47'	32° 4'	20	1		1911-16	
							1918-29	Climate of T. A.
42	Sarona	34° 49'	32° 4'	40	2		1880-89	PEFQuSt
							1900-16	ZDPV
							1924-29	Summary Pal.
43	Herzlia	34° 50'	32° 10'	70	3		1928-29	Manusript
44	Petach Tikva	34° 53'	32° 6.5'	55	9.6		1922-29	Manuscript
45	Kalmanija	34° 55'	32° 11'	75	11.1		1928-29	Manuscript
46	Bir-Seit	35° 12'	31° 58'	810	45	Kamm	1926-29	Summary Pal.
47	Sichem	35° 15'	32° 13'	600	42	Lee	1919-29	Summary Pal.
48	Tulkarem	35° 2'	32° 19'	180	17	Luv	1922-29	Summary Pal.
49	Hedera	34° 58'	32° 25'	50	5		1920-29	Manuscript
50	Caesararea	34° 53'	32° 30'	20	0		1921-29	Manuscript
51	Sar 'anija	34° 55'	32° 33'	40	3		1923-29	Manuscript
52	Gan Samuel	34° 56'	32° 27'	25	7		1927-29	Manuscript
53	Karkur	35°	32° 28'	70	10.5		1923-29	Manuscript
54	Giveat Ada	34° 59'	32° 32'	100	10		1922-27	Manuscript
55	Djenin	35° 18'	32° 28'	187	40	Lee	1922-29	Summary Pal.
56	Mishmar-haemek	35° 8'	32° 38'	190	22	Lee	1927-29	Manuscript
57	Sichron	34° 47'	32° 34'	170	4.5	Luv	-29	Manuscript
58	Athlit	34° 56'	32° 30'	5	0.5		1928-29	Summary Pal.
59	Karmel	34° 58'	32° 48'	280	3		1896-08	ZDPV
							1920-25	Manuscript
60	Haifa I	34° 59'	32° 49'	10		Lee	1880-29	ZDPV Man.
61	Haifa II	34° 58'	32° 49'	10	0.5		1920-29	Summary Pal.
62	Haifa III	35°	32° 48'	100	1		1921-29	Manuscript
63	Akko	35° 5'	32° 55'	7	0		1924-29	Summary Pal.
64	Jadjur	35° 4'	32° 45'	60	7	Lee	1926-29	Manuscript
65	Kfar Josua	35° 8'	32° 48'	90	22		1926-29	Manuscript
66	Nahalal	35° 12'	32° 42'	100	24		1922-29	Manuscript
67	Gebata	35° 28'	32° 39'	70	26.5		1926-29	Manuscript
68	Um el Amed	35° 33'	32° 45'	120	22		1914-29	ZDPV
69	Beth lehem	35° 30'	32° 46'	110	24		1908-29	ZDPV
70	Gnigar	35° 16'	32° 41'	200	30	Luv	1924-29	Manuscript
71	Nazareth	35° 19'	32°'43'	303	35		1869-79	ZDPV, Met. Z.
							1891-29	Manuscript
72	Tel Adas	35° 18'	32° 39'	90	32		1922-29	Manuscript
73	Balfuria	35° 17'	32° 38'	95	31		1922-29	Manuscript
74	Kfar Jeladim	35° 19'	32° 38'	220	34	Luv	1922-29	Manuscript
75	Merhavja	35° 18'	32° 36'	90	34		1920-29	Manuscript
76	Tiveon	35° 21'	32° 36'	10	40		1923-29	Manuscript
77	Ain Harod	35° 21'	32° 33'	—2	40	Lee	1922-29	Manuscript
78	Beth Alfa	35° 26'	32° 31'	—70	47		1924-29	Man., ZDPV
79	Beth Schean	35° 30'	32° 30'	—133	61		1925-29	Summary Pal.
80	Milhamija	35° 31'	32° 35'	—250	60	Lee	1905-08	ZDPV
81	Daganja B	35° 34'	32° 41'	—198	61.2	Lee	1924-29	Man., ZDPV
82	Daganja A	35° 34'	32° 41'	—198	61.2	Lee	1916-29	Manuscript
83	Bethanja	35° 33'	32°'41'	—200	61	Lee	1924-29	Manuscript
84	Javneel	35° 30'	32° 43'	—90	55	Lee	1922-20	Manuscript
85	Kinereth	35° 33'	32° 42'	—190	60	Lee	191 -29	Manuscrigt
86	Tiberias I	35° 32'	32° 46	—185	57	Lee	1890-14	PEFQuSt
							1924-29	Sum.Pal., Man.
87	Tiberias II	35° 32'	32° 46'	—170	56.3	Lee	1921-29	Manuscript
88	Mizpeh	35° 30'	32° 48'	50	51		1922-29	Manuscript
89	Migdal	35° 30'	32° 51'	—160	45	Lee	1912-24	Manuscript
90	Tabgha	35° 32'	32° 52'	—157	47		1909-16	ZDPV
91	Deraa	36° 7'	32° 38'	570	120	Hochfl.	1905-06	ZDPV
							1913-14	Bull. Beirut
92	Suweida	36° 37'	32° 31'	1078	160	Luv	1925-29	Serv. nav. Syrie

93	Ras-Nakura	35° 6'	33° 5'	280	1	Luv	1926-28	Manuscript
94	Safed	35° 30'	32° 58'	800	39	Kamm	1922-29	Summary, Man.
95	Roschpina	35° 32'	32° 58'	400	42	Lee	1922-26	Manuscript
96	Machnajim	35° 35'	32° 59'	200	46		1921-26	Manuscript
97	Ajelet	35° 35'	33°	110	47		1921-29	Man., Hassadeh
98	Jessod	35° 37'	33° 3'	5	49		1923-25	Manuscript
99	Telhai	35° 35'	33° 14'	200	33	Lee	1923-26	Manuscript
100	Kfargileady	35° 35'	33° 15'	320	33.5	Lee	1922-29	Manuscript
101	Metulla	35° 36'	33° 18'	500	33		1923-27	Manuscript
			Libanon					
102	Zidon	35° 22'	33° 32'	7	0		1909-14	Bull. Beirut
							1924-29	Serv. nav. Syrie
103	Djdeide	35° 37'	33° 23'	650	32		1895-97	Bullet. Beirut
104	Meshgara	35° 40'	33° 34'		32	Lee	1895-96	PEFQuSt
							1898-99	„
105	Amik	35° 47'	33° 45'	600 ca.	30	Lee	1896-97	„
106	Sukelgarb	35° 36'	33° 44'	980 ca.	11		1909-14	Bull. Beirut
107	Ainab	35° 35'	33° 43'	983 ca.	10	Luv	1909-15	„
108	Aleih	35° 36'	33° 48'	900 ca.	12.5	Luv	1909-15	„
109	Brummana	35° 37'	33° 52'	752	14	Luv	1909-15	„
110	Beirut I	35° 29'	33° 54'	36,1	0		1876-10	W. J.
							1910-29	Bull. Beirut
111	Beirut II	35° 21'	33° 54'		1	Luv	1909-15	„
112	Schweir	35° 42'	33° 56'	1350	20	Luv	1909-14	„
113	El-Kreje	35° 40,2'	33° 49'	1015	25	Lee	1901-10	Annales
114	Sachle	35° 45'	33° 48'	945	26	Lee	1911-13	Bull. Beirut
115	Ksara	35° 52'	33° 48'	918,5	27	Lee	1910-14	Annales
							1921-29	Annales Ksara
116	Damaskus	36° 18'	33° 30'	700	58	Lee	1884-85	Scott. M. J., W. J.
							1909-14	Bullet. Beirut

Fig. 1

Stationsnetz
Beirut
Libanon
Antilibanon
Amik
Zidon
Damaskus
Dj
Hauran
Suweida
Dera'a
Gebirge
Akka
Haifa
Beisan
Djenin
Sichem
Jafa
Jerus
Jericho
Aman
Bethlehem
Hebron
Beerseba
El Arisch
P Said
Suez-Kanal
Jsmail.
Suez
Bucht von Suez
HALBINSEL
SINAI
K. Nachel
Maan
ARABIEN
34°
33°
35°
32°
30°

EINLEITUNG

Ueber die Einrichtung der meteorologischen Stationen in Palästina und ihre Ausstattung ist verschiedentlich geschrieben worden. Ausführliches findet man bei Hilderscheid „Niederschlagsverhältnisse in Palästina", 1902, in Bd. XXV der Zeitschrift des Deutschen Paläst. Vereins, bei Exner „Zum Klima von Palästina" in derselben Zeitschrift, Bd. XXXIII und in M. Blanckenhorns periodischen Berichten über die meteorologischen Stationen des Vereins.

Bis 1918 ist die meteorologische Arbeit nicht von der türkischen Behörde, die bis dahin dort herrschte, sondern von europäischen wissenschaftlichen Gesellschaften und interessierten Privatleuten betrieben worden.

Zunächst hat sich dieser Frage der englische[1]) Palestine Exploration Fund (PEF) zugewandt, der schon in den 60er Jahren auf Veranlassung des bekannten englischen Meteorologen James Glaisher im Jerusalemer englischen Krankenhaus die erste meteorologische Station errichtete.

Außer in Jerusalem wurden später kleinere Stationen auch in Sarona 1881—1889, in Jaffa 1902—1913, in Nazareth zuerst 1869-70, später nochmals von 1891—1916, in Hebron 1896—1911, in Tiberias 1890—1914 errichtet, deren Monatsmittel teils in dem Pal. expl. F. Quart. Stat. und teils im Scott. Met. Journ. alljährlich veröffentlicht wurden. Die Stationen Jerusalem (in den bisherigen Arbeiten mit Jer. I, bei Weickmann[2]) mit Jer. III bezeichnet) und Tiberias waren bis 1914 in Betrieb.

Sarona hat im Auftrag des P.E.F. nur während der ersten 10 Jahre beobachtet, von 1899 ab jedoch nahm sich der Deutsche Pal. Verein dieser Station an, nachdem sie 10 Jahre lang stillgelegen hatte.

---

[1]) Der englische Arzt Mc Gowan hat zwar schon 1845—1859 den Niederschlag in Jerusalem gemessen. Seinen Beobachtungen ist jedoch ein nicht ganz aufgeklärter Fehler unterlaufen. Symon hat Mc Gowans Werte später reduziert. Die Bedenken beim Gebrauch dieser Messungen bleiben aber nach wie vor bestehen.

[2]) Siehe Literaturverzeichnis.

Nach dem englischen P.E.F. hat die Deutsche Gesellschaft zur Erforschung Palästinas die größten Verdienste um die meteorologische Erschließung des Landes. Ueber diese Tätigkeit des Vereins erstattet Prof. M. Blancknhorn seit beinahe einem Vierteljahrhundert laufende Berichte.

Von den durch diese Gesellschaft gegründeten Stationen arbeiteten regelmäßig oder mit kleinen Unterbrechungen:

Jerusalem II (Rephaim) 1895-6—1915-6, 1924-5—1928-9,
Haifa 1880-1—1929,
Sarona 1900-1—1915-6, 1924-5—1928-9,
Wilhelma 1903-4—1914-5, 1924-5—1928-9,
Karmelheim 1896-7—1899-1900, 1902-3—1928-9, 1915-6 bis 1917-8, 1919-20—1923-4,
Beth-Lehem (Judäa) 1895-6—1899,
Beth-Lehem (Galiläa) 1908-9—1913-14, 1915-6, 1921-22 bis 1928-9,
Um el Amed 1914-5—1916-17, 1918-9—1928-9,
Milhamija 1904-5—1908-9,
Tabgha 1909-10—1915-6,
Beth-Alfa 1923—1928-9,
Daganja B 1924-5—1928-9.

Die Niederschlagsbeobachtungen der deutschen Stationen sind zum Teil in der Zeitschrift des Deutschen Palästina-Vereins, von Blanckenhorn bearbeitet, oder im Wiener Jahrbuch für Meteorologie in Form von Monatsmittel erschienen. Nur Jerusalem II, das über eine Station II. Ordnung mit Registrierinstrumenten verfügte, veröffentlichte bis 1913 sein Extensomaterial im Wiener Jahrbuch.

Nach dem Kriege hat der Detusche Palästina-Verein seine Stationen zum Teil wieder in Gang gesetzt.

Das Bureau Central méteorol. de France hat auch einige Stationen in Palästina und Syrien errichtet, und zwar im Kloster El-Latrun (1901—14) und im Hopital St. Louis in Jaffa (1907—1914). Auch in El-Kreje im Libanon errichteten französische Jesuiten 1901 eine Station, welche bis 1910 beobachtete. Dann verzog die Station nach Ksara, wo der Jesuiten-Pater Dr. Berlothy vier Jahre lang, bis zum Ausbruch des Krieges 1914, eine geophysikalische Station leitete. 1920 hat Dr. Berlothy den ruinierten Apparatebestand erneuert und die Arbeit wieder aufgenommen. Diese Station gibt die „Annales de l'observatoire de Ksara" heraus mit sehr wertvollem Extensomaterial. Die „Section navale de Syrie" hat eine Reihe von neuen Stationen in Beirut, Ladkije, Tripolis, Suweida, Damaskus, Hums und Aleppo eingerichtet, deren Morgenbeobachtungen in einem täglichen „Bulletin méteorologique" in Beirut erscheinen.

Von amerikanischen Stationen ist zunächst das Observatorium der Universität Beirut (A. U. of Beirut) zu erwäh-

Jährliche Niederschlagssummen

Jerusalem I —

Jahr:	1860—61	61—62	62—63	63—64	64—65	65—66	66—67	67—68	68—69
mm	550	616	587	517	395	482	679	738	633

	Beirut	El-Kreje	Tiberias	Nazareth	Karmel	Haifa	Sarona	Mikwe Israel	Betlehem	Jerusal. I	Jerusal. II	Jerusal. IV	Hebron	Gaza	Suez	Jsmailija	Alexandr.
1869-70				412													
70-71				560						318				215?			
71-72				683						487				241?			
72-73				377						469							
73-74				849						481							
74-75				773						1003							
75-76				406						676							
76-77	1209			744						419							
77-78	1234			896						348							386
78-79	499			420						1091							162
79-80	1054									409							91
1880-81	807									599							112
81-82	975					877	579			675							213
82-83	967					848	699			635							311
83-84	1191					735	577			678							109
84-85	700					728	706			812							363
85-86	928					634	378			665							203
86-87	658					722	495			746					31		128
87-88	886					532	478			795					78	30.7	203
88-89	746					630	419			569					36	79.2	171
89-90	618					865	695			985					42	39	186
1890-91	1074		773			557				626					14	56.5	230
91-92	872		414	602		893				861					11	45.5	275
92-93	1164		752	929		528				765					17	71	141
93-94	929		432	609		1126				977					17	54	282
94-95	702		399	614		683				745					13	54	212
95-96	996		449	472?		549				646					21	55	132
96-97	1108		690	870	832	789				958	818				5	63	190
97-98	754		429	649	724	743			890	931	781	835	849			20	
98-99	994		414	579	581	760		481	668	755	562	608	594			20	
99-00	978		474	773	835	609		595	613	626	539	581	534			34	
1900-01	638	911	348			768		598	509	596	547		643	345		97	
						613	470	597		405	339		472	301		57	

nen, das seit 1876 regelmäßig und ununterbrochen funktioniert. Dies ist vielleicht die einzige Station in ganz Syrien und Palästina, deren Beobachtungen durch den Krieg nicht gelitten hatten, weswegen sie in zweifelhaften Fällen zur Kontrolle aller anderen herangezogen werden muß[1]).

Bis zum Kriege sammelte das Observatorium der Universität Beirut die Beobachtungen mehrerer Stationen im Libanon, deren Niederschlagsbeobachtungen im Monthly Bulletin des Observatoriums veröffentlicht wurden.

Nach dem Kriege wurde die Veröffentlichung der Beobachtungen der Libanonstationen nicht mehr fortgesetzt. Bis 1910 ist das Beobachtungsmaterial von Beirut im Wiener Jahrbuch für Meteorolgie in extenso veröffentlicht worden, seit 1910 im eigenen Monthly Bulletin.

In Jerusalem existiert eine zweite amerikanische Station in der Amerik.-Schwedischen Kolonie, die neben den obenerwähnten englischen und deutschen Stationen wertvolles Material gerade aus der Zeit besitzt, wo die beiden anderen durch den Krieg, die eine früher, die andere später, zugrunde gingen. Das Material dieser Station erstreckt sich auf die Zeit 1899—1929.

Von italienischer Seite wurde eine Station zweiter Klasse an der landwirtschaftlichen Schule in Beth-Djemal errichtet, die ihre Monatsmittel in den Osservazioni Meteorologichi di Beth Djemal herausgibt.

Außer den ausländischen Gesellschaften verschiedener Nationen haben auch die neuen jüdischen Kolonisten wertvolles meteorologisches Material gesammelt. Die landwirtschaftliche Schule Mikwe-Israel hat seit 1897 eine Station zweiter Klasse. Ihre Niederschlagsbeobachtungen, die ununterbrochen bis 1929 laufen, sind nächst Sarona, die längste Beobachtungsreihe an der Küste bei Jaffa. Ferner ist die Weinkellerei in Rischonlezion zu erwähnen, die seit 1912 ununterbrochene Beobachtungen besitzt. In der Nachbarschaft von Asdod beobachtet seit 1910 die Kolonie Beertuvja den Niederschlag. Ihre Zahlen sind wegen der Nähe des Ortes zum dürren Süden besonders wichtig, da uns von Gaza alle Beobachtungen aus Kriegs- und Vorkriegsjahren fehlen.

Von 1913 bis 1928 liegen auch die Niederschlagsbeobachtungen zweier Stationen am N- bzw. S-Ufer des Sees Genezareth vor: von Migdal im N und von Daganja A im S. In Tel-Aviv hat Dr. Baruch von 1911 bis 1916 eine Station zweiter Ordnung in Gang gehalten. Von 1916—1918 hinderte ihn der Krieg an seiner Arbeit, die 1918 wieder aufgenommen werden konnte. Die Mittelwerte bis 1922 hat Dr.

---

[1]) Dem gegenwärtigen Direktor des Observatoriums, Herrn Professor J. H. Brown, bin ich für seine immer bereitwillige Hilfe zu vielem Dank verpflichtet.

Baruch in seinem „Climate of Tel-Aviv, Jaffa und Sarona“ in hebräischer und englischer Sprache veröffentlicht.

Während des Krieges ist der größte Teil der Stationen, insbesondere der ausländischen Gesellschaften, eingegangen. Erst seit 1924 ist eine Anzahl von ihnen wieder imstande, die Beobachtungsarbeit fortzusetzen. Die Initiative zur Gründung eines ausgedehnten Stationsnetzes, welche 1918 jüdischerseits einsetzte, verhinderte, daß die durch den Krieg gerissenen Lücken noch größer würden.

In 50 alten und neuen jüdischen Siedlungen werden nun laufende Beobachtungen gemacht, deren Niederschlagsmaterial für die Karten der vorliegenden Arbeit sehr wertvoll war. Von diesen Stationen, bis jetzt vorwiegend dritter Klasse, stehen 18 in der Küstenebene: Ruhama, Beertuvja, Ekron, Hulda, Nessziona (Rischon-Lezion), Ben-Schemen (Mikwe-Israel), (Tel-Aviv), Petach-Tikwa, Hedera, Gan-Samuel, Karkur, Giweat-Ada, Sarganija, Caesaraea, Athlit.

Drei stehen auf dem Karmel: Zwei an seinem N-Ende: Haifa (Technikum) und Karmelkamm. Am S-Ende des Berges steht Sichron-Jacob.

Vierzehn Stationen stehen in der Ebene Jesreel: Jadjur, Kfar-Josua, Nahalal, Gebata, Gnigar, Tel-Adas, Balfurija, Merhavia, Mischmar-Haemek, Kfar-jeladim, Kumije, Tiveon, Ain-Harod, Tel-Josef und Beth-alfa.

Vierzehn Stationen im Jordantal in seinem nördlichen Teil: Naharajim, Daganja, Bethanja, Kinereth, Jabneel, Tiberias II, Mizpe, (Migdal), Rosch-Pina, Machanajim, Ajeleth-Haschachar, Jessod-hamaala, Kfar-Gileady, Metulla.

Eine Station in Djdeide am N Ufer des Toten Meeres.

Vier Stationen in den Gebirgen des Westjordanlandes: Artuf, Kirjath-Anavim, Beth-Hakerem und Safed II in Obergaliläa.

Die Mittelwerte des Niederschlagsmaterials all dieser Stationen wurden alljährlich durch den Verfasser ausgearbeitet und in der hebräischen landwirtschaftlichen Monatsschrift „Hassadeh“ publiziert. Sämtliches Extensomaterial dieser Stationen stand bei der Bearbeitung der Karten und Tabellen der vorliegenden Arbeit zur Verfügung.

Im Jahre 1919 wurden sechs Regierungsstationen zweiter Klasse gegründet: Beer-Schewa, Gaza, Jericho, Jerusalem, Haifa und Djenin, deren Monatsmittel in den „Summary of meteorolog. Observ. in Palestine“ alljährlich erscheinen.

Außerdem werden die Morgenbeobachtungen der 6 Stationen täglich nach Helwan gefunkt, wo sie bei dem ägyptischen Daily Weather Report einkartiert und verwendet werden.

Die Palästinaregierung hat noch eine Reihe von Regenstationen errichtet in: Migdal-Gad, Hebron, Bir-Seit, Sichem,

Jährliche Niederschlagsmengen.

	1901—2	02—3	03—4	04—5	05—6	06—7	07—8	08—9
Port Said	95	43	57	72	75	54	110	89
Suez	22	6	62	37	1	17	23	46
Gaza	420	512	284	465				
Maan						47	33?	42
Hebron	431	691	452	733	925	596	653	744
Jerusalem I	512	675	535	949	990	525	756	729
Jerus. II	561	781	478	801	1065	461	635	601
Jerus. III	640	451	862	856	704	680	799	528
Kasr Hadjle					187			
Latrun	524	616	380	814	793	523	609	576
Wilhelma				585	690	404	557	423
Mikwe Israel	609	995	305	565	714	322	439	458
Jaffa		713	397	596	626	565	566	554
Sarona	553	762			505		495	485
Haifa	560	810	405	702	701	573	586	467
Karmel		867	407	708	707	556	590	490
Nazareth		731	439	813	757	419		785
Tiberias				623	474	393		
Milhamia			340?	505	386	446		
Deraa					412			
Tabgha						393		
El Kreje	1144	1905	1455	1716	1787	1750	1505	1475
Beirut	681	1070	712	1071	896	903	769	809

	1909—10	10—11	11—10	12 13	13—14	14—15	15—16	16—17	17—18	18—19
Schweir	1280	1530	1230	1485	1240	1303				
Brummana	879	1065		821						
Aleih	1370	14[illegible]	1310	1406	1477	1403				
Ainab	1000	1320	1190	1289	1290					
Sukelgarb			1236	1325	1505	1320				
Elkreje	1768									
Sachle				1068	944	840				
Ksara		687	795	801	647					
Damaskus	195	253	268	221	202					
Beirut	1075	1056	934	1019	947	906	868	841	921	1088
Zidon	760	562	850?	1024	922					
Tabgha	589	450		444	443	387	475			
Migdal				377	443	370		449	546	503
Tiberias	577	439?	467?	393	395	350?	448?	480?	560?	470?
Daganja								529	616	431
Deraa					181					
Nazareth	1396	877	941	665	711		610	614	750	659
Bethlehem	773	560	559	571	600	592	615			
Umelamed						563	579	642		
Karmel						582	665	578	751	555
Haifa	799	542	572	628	725	584	609	538	743	568
Sarona	784	437	565	659	448	403	444	566	500	420
Tel-Aviv			653	646	487	470	461	626		
Jaffa	641	461	672	597	432					
Mikwe Israel	763	384	587	442	506	662	376	568	498	407
Rischonlezion		511	568	618	433	681	620	550	692	491
Wilhelma	781	507	697	691	499					
Latrun	512	590	526	558	487					
Jerusalem I	650	940	684	652	517	586	698	624	702	701
Jerus. II	568	724	487	521	462	544	699			
Jerus. III	591	1125	617	638	592	368	745	616	778	791
Jerus. IV		540	423	504	348	488	445	622	619	542
Hebron	572	885	500							
Beertuvja			555	638	418	361	383	429	609	
Port Said	38	80	107	44	45					
Suez	12	6	33	16	5					
Alexandria		135	137	106						

Jährliche Niederschlagsmengen.

	1919 - 20	20—21	21—22	22—23	23—24	24—25	25—26	26—27	27—28
Ksara		434	656	681	498?	448			
Beirut	952	575	868	922	701	780	1033	790	754
Metulla				996	914	651	976	1084	
Kfargileady			800	768	800	534	800	892	665
Ajeleth		330	545	458	520	453	720	685	429
Safed				762	699	519	888	1152	659
Roshpina			595	918	833	605			
Migdal	535	393	581	489	461				
Tiberias		350	591	471	398	285	435	487	279
Mizpeh		360	596	561	523				
Jawneel					443	466	550	680	332
Kinereth	584	353	521	457	389				
Daganja	563	350	478	457	403	242		558	210
Akko							676	608	532
Nazareth	675	478	750	720	631	427	790	832	608
Bethlehem			689	502	587	520	560	649	489
Um el Amed	674	461	694	568	543	521	599	692	475
Nahalal			649		498			674	400
Kfarjeladim		468	812	600	553	312	483	622	354
Merhavia		462	690	497	512	372	482	631	350
Ainharod			450	402	452	382	457		270
Beth alfa					426	266	399	500	270
Beth Shean								332	150
Djenin			502	436	354	337	453	598	439
Jadjur								782	618
Haifa I	535	425	770	501	572	654	720	638	501
Haifa II			786	536	561	695	785	799	520
Haifa III				551		698			
Karmel	554	482	862	559	704				
Caesaraea			495		503	529	643	577	468
Hedera		401	535	463	546	561		663	464
Tulkarem				551	624	448	598	643	418
Sichem	682	618	590	622	590	371	544	875	552
Petach Tikwa			553	474	461	374	425	444	440
Sarona	720	500	520			371	455	477	380
Tel-Aviv			510	445	512	436	441	587	421
Mikwe Israel	718	505	522	399	448	423	440	509	457
Benshemen		597	656	442	532	333	427	441	496
Rishon lezion	951	734		519	460	368	437	522	534
Ekron				382	484	321	346	460	428
Hulda	1070	722	568	449	576		402	521	410
Bet Jemal	966	472	390	258	416	368	457	446	358
Artuf				426	560	389	384		420
Kirjatanavim		778		408	545	337	437	541	506
Jerusalem II					508		506	492	375
Jerus. III	1116	638	686	507	626	311	444	528	429
Jerus. IV	712	496	508	416	526	258	432	512	403
Jerus. V					545	236	356	499	397
Jericho				208	174	130	147	114	86
Ammon					333	216		310	210
Hebron								409	430
Beertuvja		516	469	347	608	306	342	369	352
Ruhama				291					
Migdal Gad								307	411
Gaza	810	350	462	324	336	334	331	350	283
Beerseba		274	212	145	131	165	188	131	171
Port Said								63	46
Suez									15
Alexandria								209	258

Tul-Karem, Jaffa, Akko und Beth-Schean, die zusammen mit den 50 jüdischen und 9 deutschen Stationen ein ziemlich dichtes Netz für dieses kleine Gebiet ergeben. Die Unterschiede der Niederschläge in den verschiedenen Teilen Palästinas sind jedoch so groß, daß es wünschenswert wäre, noch mehr Beobachtungsstationen in S und E des Westjordanlandes, sowie auf dem Kamm der Gebirge Ephraims und Obergaliläa zu haben. Besonders erforderlich ist dies aber für das Ostjordanland, wo zur Zeit nur die Stationen Maan, Ammon, Irbid auf palästinensischem, Dera, Suweida und Damaskus auf syrischem Gebiet funktionieren.

Das britische Air Force Ministry hat für Zwecke der Luftfahrt vier aerologische Stationen in: Maan, Ammon, Ramleh und Gaza eingerichtet, die ihre Morgenbeobachtungen in einem eigenen Bulletin täglich veröffentlichen.

Auf der Halbinsel Sinai wurden meteorologische Stationen zuerst durch die Suezgesellschaft in Suez, Ismailija und Port Said errichtet, die ihre Beobachtungen in den Annales méteorologiques de France veröffentlich hatten.

In diesem Jahrhundert wurden durch das Physical Department des ägyptischen Ministry for public works noch einige meteorologische Stationen in Tor am Südende der Halbinsel Sinai, in der Oase El Nachel auf dem Wege Akaba-Suez undin El-Arisch am Meere errichtet. Die Monatsmittel dieser Stationen sind in den Climatological Normals for Egypt, Cairo, im Jahre 1922 veröffentlicht worden.

Zum Schluß noch einige wenige Worte über die Kriegsbeobachtungen der deutsch-türkischen und der englischen Feldwetterwarten auf beiden Seiten der sich verschiebenden Front. Die meisten deutschen Beobachtungen sind in den Jahren 1915—1918 gemacht worden. Deutscherseits sind bereits wertvolle Arbeiten darüber erschienen[1]).

Englischerseits hat Bamford 1920 in dem Qu. Journ. Royal met. Society, London, ein Referat über Höhenwinde in Ramle und Jerusalem veröffentlicht.

Ueber das Niederschlagsmaterial der Kriegsbeobachtungen ist bis jetzt noch nichts erschienen.

---

[1]) Siehe Literaturverzeichnis unter Weickmann, Zistler, Koschmieder, Georgii, Späth.

1. Kapitel.

Geographische Bedingungen und Wahl der Normalstationen.

Das behandelte Gebiet Sinai, Palästina und Libanon erstreckt sich von 28° 40' bis ca. 35° n. Br. und zwischen 32° 19' und 36° 25' e. L. v. G.

Da auf dieser ziemlich kleinen Fläche die extremsten Gegensätze zwischen aridem, semiaridem und humidem Klima auftreten, ist es zweckmäßig, die natürliche durch Menschensiedlung getroffene Klassifikation hier innezuhalten. Das Gebiet gliedert sich:

1. In die aride Halbinsel Sinai mit dem ganzen Areal von Wadi El-Arisch bis zur Breitenlinie des Südendes des Toten Meeres. Niederschlagsmengen von 1 mm bis 150—200 mm treten hier auf.
2. In das semi-aride bis humide Palästina und Transjordanien, in denen Niederschlagsmengen von 200 bis 800 mm vorkommen.
3. In den humiden Libanon und Antilibanon, in denen die jährlichen mittleren Niederschlagssummen bis 1700 mm ansteigen.

Ursprünglich wollte der Verfasser Palästina allein behandeln. Um aber die Lage Palästinas als Uebergangsgebiet zwischen den beiden Extremen, dem humiden Libanon im N und dem ariden Sinai im S hervorzuheben, sind auch sie in den Kreis der Bearbeitung einbezogen worden. In vorliegender Arbeit wird Palästina, weil die meisten und am längsten beobachteten Messungen von dort stammen, auch am eingehendsten behandelt werden.

Die Halbinsel Sinai erstreckt sich zwischen Rotem- und Totem Meere in meridionaler, und zwischen Port Said und der Araba, der südlichen Fortsetzung der Jordansenke, in lateraler Richtung. Der südliche Teil, die eigentliche Halbinsel, liegt zwischen den beiden Meerbusen, dem von Suez und dem von Akaba. Sie ist ein granitischer, wildzerklüfteter Bergkomplex, dessen höchster Gipfel, der Mosesberg, 2600 m Höhe erreicht.

Da der überwiegende Teil der Halbinsel innerhalb des barometrischen Hochdruckgürtels der Rossbreiten liegt, ist infolge der abwärts sich bewegenden Luftmassen, in denen keine Wolkenbildung möglich ist, das Gebiet in eine Wüste verwandelt worden. Daß hier einmal andere Zustände geherrscht hatten, bezeugen die gewaltigen Flußbetten vergangener Zeiten.

Der nordwestliche Teil der Halbinsel sinkt allmählich zur Küstenregion des Mittelmeeres herunter; im N gehört zu ihr auch das hügelige ehemalige Amalekitenland; als östliche Grenze ist das malerische, an nubischem Sandstein sehr reiche Edom zu betrachten.

Palästina erstreckt sich zwischen 30° 33'—33° 34' n. B. und zwischen 34° 30'—36° 25' e. L. Im N schließt sich der Libanon an, dessen nördliche Grenze um 35 Grad n. B. liegt. Libanon und Antilibanon haben ihre östliche Grenze ungefähr auf demselben Meridian wie Palästina. Im W liegen Palästina und Libanon am Mittelländischen Meere, im E gehen sie in die Syrische Wüste über. Durch den Jordangraben wird Palästina meridional in West- und Ostjordanland, der Libanon in Antilibanon und Libanon im engeren Sinne geteilt.

Das Westgebirge ist durch seine Lage zwischen Meer und Jordangraben nach W und E abgedacht. Dabei ist die Westseite sanfter geneigt als die oft jäh abstürzende Ostseite.

Der Libanon und der Antilibanon erheben sich bis zu ca. 3 km Höhe. Im S geht der Libanon als Grat in das bis 1199 m hohe Obergaliläa über. Untergaliläa ist im N durch Flexuren und Bruchschollen vom Gebirgsmassiv, im S durch die Tiefebene Jesreel vom Gebirge Ephraim und Judäa getrennt. Die höchsten Gipfel in Ephraim und Judäa erheben sich etwas über 1000 m Höhe.

Zwischen Gebirge und Meer erstreckt sich die Küstenebene, die im S erheblich breiter ist als im N. Im Süden, bei Gaza, erreicht sie 40 km Breite, gegen N verengt sie sich mehr und mehr, bis das Gebirge am Karmel und bei Ras el Nakura bzw. zwischen Beirut und Tripolis ganz dicht an das Meer herantritt.

Das Ostjordanland ist viel einförmiger. Es stellt südlich und östlich vom Antilibanon im allgemeinen eine Hochfläche dar, die bis ca. 36° 25' e. L. in ihrem südlichen Teile, in Transjordanien, an Höhe allmählich zu, im nördlichen dagegen abnimmt. Beide Teile gehen im E in die Syrische Wüste über. Südlich von Damaskus ist die Gegend durch vulkanische Tätigkeit ziemlich formenreich geworden, besonders im Haurangebirge, das 1840 m Höhe erreicht.

Gegen W, in der Richtung des Jordantales, haben die Gewässer in Transjordanien gewaltige Canons mit sehr steilen

Wänden eingeschnitten, die am Arnon, am Toten Meere z. B. Höhenunterschiede von + 1200 m bis — 400 m aufweisen.

Der Jordangraben, dessen nördliche Fortsetzung die Bekaa, dessen südliche Fortsetzung die zum Roten Meere führende Araba ist, hat Höhenunterschiede von + 800 m in der Bekaa bis — 392 m am Toten Meere.

Bei dieser Vielgestaltigkeit der Bodenoberfläche und in Anbetracht der Randlage des Gebietes an den regenbringenden Mittelmeerzyklonen, die vom W herankommen, ist es besonders wichtig für jede Station, neben den üblichen Angaben der geographischen Länge, Breite und Meereshöhe auch ihre Entfernung vom Mittelländischen Meere, und ob sie in bezug auf den Regen auf der Luv- oder Leeseite des Gebirges sich befindet, anzugeben.

Bei Betrachtung des Materials, das, wie im Vorwort geschildert, ganz uneinheitlich gemessen und aus verschiedenen Jahrgängen stammt, ist die Auswahl einer Normalstation, nach der alle anderen Stationen mit kürzeren Beobachtungsreihen reduziert werden können, ziemlich schwierig. In der Arbeit von Hilderscheid (ZDPV 1902) und Exner (ZDPV 1910) ist Jerusalem als Normalstation für Palästina genommen worden. In Hilderscheids Arbeit ist die englische Station Jerusalem I, in Exners Arbeit die deutsche Station Jerusalem II zugrunde gelegt worden. Exner wählte Jerusalem II trotz seiner nur 10jährigen Beobachtungsreihe als Reduktionsbasis, weil ihm das Extensomaterial dieser Station von 1896 bis 1906 im Wiener Jahrbuch für Meteor. vorgelegen hatte und die Zweifel bei Verschiedenheiten der Beobachtungen leichter zu beheben waren. (Die Werte von Jerusalem I und Jerusalem II sind oft sehr verschieden.) Der vorliegenden Arbeit lagen außer den Beobachtungen von Jerusal. I und Jerusal. II auch die der amerikanischen Kolonie (Jer. III) aus den Jahren 1899—1929, ferner die Niederschlagsbeobachtungen des deutsch-syrischen Waisenhauses (Jer. IV) aus den Jahren 1910—1929 vor. Dazu kommt noch die jüngere Regierungsstation Jer. V, die ganz in der Nähe von Jer. III liegt, und Jer. VI in der Vorstadt Beth-hakerem (im hebr. Lehrerseminar).

Beim Vergleiche dieser 6 Stationen stellen sich in der Tat große Abweichungen heraus. Es ist dabei aber deutlich zu ersehen, daß die innerhalb der Stadt liegenden Stationen dem Einfluß der lokalen Wärmekonvektion über dem Häuserkomplex stärker ausgesetzt sind, als die außerhalb liegenden. Infolgedessen erhalten die ersteren größere Regenmengen als die letzteren. Vermutlich spielt auch der größere Staubgehalt der Stadtluft in der lokalen Kondensation eine nicht geringe Rolle.

Die Wahl von Jerusalem zur Normalstation für ganz Palästina, Sinai und Libanon ist aus folgendem Grunde unzweckmäßig: die Depressionen, die im Winter an die Küste Syriens, Aegyptens und Palästinas herankommen, haben die Tendenz nordwärts, der Küste entlang zu ziehen.

Der SE-Quadrant der Zyklone läßt sehr oft den südöstlichen Teil des Landes, bis zur Gegend von Hebron und Jerusalem, außerhalb seines Bereiches. Oft fällt hier kein Regen, während es an der Küste, besonders zwischen Haifa und Beirut, bei den meisten winterlichen Zyklonen zur Niederschlagsbildung kommt. Es wäre aus diesem Grund noch falscher, Beirut als Normalstation für Südpalästina zu nehmen. Die Schwankungen des Niederschlages im S wären in diesem Fall nicht genügend hervorgehoben, und wir bekämen keinesfalls das Bild regenarmer und regenreicher Jahresserien, wie sie in Wirklichkeit im S vorkommen. (Fig. 2.) Haifa mit seinen gemischten klimatischen Eigenschaften käme eher als Normalstation für nördliche wie für südliche Gebiete Palästinas in Betracht. Dieser Station haftet aber der große Mangel an, daß sie im Lee des Karmelgebirges liegt, das hier unmittelbar an der Küste 300 m aufsteigt, und die vom Meer herankommenden Wolken zum Hochsteigen bzw. zur Ausscheidung großer Niederschlagsmengen zwingt, ohne daß es sonst irgendwo an der Küste zur Kondensation zu kommen braucht. Haifa weist aus diesem Grunde auch nicht immer die starken jährlichen Schwankungen des Niederschlags auf, die vorwiegend im südlichen Palästina auftreten.

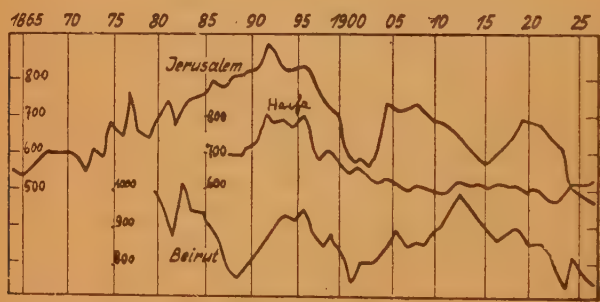


Fig. 2. Laufende Fünfjahresmittel des Niederschl. (z. B. 1865—70, 66—71 usw.).

Ich habe der Mittelwertberechnung und den Regenkarten für Palästina und Libanon 3 Normalstationen zugrunde gelegt: Jerusalem für den süglichen Teil Palästinas bis Sichem, inkl. Ostjordanland, Haifa für die Mitte bis zum nördlichen Obergaliläa, und Beirut für den Libanon. Für die Reduktion der Werte der Halbinsel Sinai paßt keine dieser Stationen. Daauch nicht große Uebereinstimmung in den jährlichen

Schwankungen dieses Gebietes mit denen des Nordens aufzufinden war, ist das vorläufige Mittel der Wüstenstationen in die Karten und Tabellen eingetragen worden.

2. Kapitel.

Der jährliche Gang des Niederschlags.

Palästina, Libanon und Sinai gehören wie das ganze östliche Mittelmeer einem Gebiete an, das sich den ganzen Sommer am Westrand einer gewaltigen Depression befindet, deren Kern über dem Persischen Golfe liegt[1]). Die Isobaren dieser Zyklone verlaufen über den östlichen Teil des Mittelmeeres fast in gerader N-S-Linie, wobei dort den ganzen Sommer hindurch eine NW-Strömung vorherrscht, die in den unteren Schichten allerdings von den Meer- und Landwinden in die Höhe verdrängt wird.

Diese sehr beständige Wetterlage wird nur im nördlichen Aegäischen und Schwarzmeergebiet durch Tiefdruckgebilde gestört, die in den Sommermonaten von Süd- und Mitteleuropa hier und da herübergleiten. Die meisten Zyklonen des Atlantischen Ozeans ziehen im Sommer fast nur in Richtung des Aermelkanals und der Nordsee, betreten weniger die Bahnen Vb, c, d[2]), da das westliche Mittelmeer zu dieser Zeit im Bereich des Azorenhochs liegt.

Erst Ende September und im Oktober, sehr selten schon im August, tritt ein tiefgreifender Umschwung in der Zirkulation der Mittelmeerluft ein. Die zentralasiatische winterliche Antizyklone breitet sich nach W aus. Ost- und Mitteleuropa werden von ihr mehr und mehr erfaßt. Das Azorenmaximum weicht nach S und liegt auf dem Kontinent über dem Wüstengürtel der Sahara. Die Mittelmeerzirkulation der Tiefs auf der Bahn Vd und Ve entwickelt sich mehr und mehr. Ueber Korsika und dem Golf von Neapel bilden sich Konvergenzzentren. Auch konvergieren im Meerbusen von Cypern die Luftmassen aus den sibirischen und lybischen Divergenzgebieten auf die Konvergenzlinie des Taurus dem Euphrat entlang nach Mesopotamien und dem Persischen Golfe zu.

September. Im September beginnen wenige Tiefdruckkörper sich auch der ägyptisch palästinischen Küste zu nähern. Meistens aber ziehen sie in die Richtung des Golfes von Cypern, wo sie über das Hochland von Armenien ziehen und den SE-Winkel des Schwarzen Meeres erreichen, oder sich ganz ausfüllen. Beim Herankommen eines Tiefs an die syrische Küste wird die noch sehr warme Spätsommerluft

---

[1]) Schott, Geographie des Persischen Golfes und seiner Randgebiete, 1918. Hamburger geogr. Gesellschaft.

[2]) Siehe Zyklonenbahnen von van Bebber.

der östlich und südöstlich gelegenen Wüste herangesaugt, was zu ganz hohen Temperaturen der Herbstmonate führt. Die warmen und sehr trockenen Wüstenwinde sind unter dem biblischen Namen „Kadim“ oder dem arabischen „Scharkija“ (Scirocco) bekannt. Sie wehen im Herbst und im Frühjahr in ungleichmäßiger Intensität. Ihrer Entstehungsursache zufolge dürften sie bei jeder Depression auch im Winter nachweisbar sein. Nur ist die Luft über der Hochebene der Wüste im Winter kalt und beim Herabsinken in die palästinischen und syrischen Tiefebenen wird der Temperaturunterschied ohne synoptische Hilfsmittel kaum wahrgenommen.

Im Frühjahr und Herbst hingegen, wo der Temperaturunterschied zwischen Wüste und Küstengebiet nicht so ererheblich ist, ist die föhnige Erwärmung von über 10 Grad C sehr unangenehm[1]).

Normalerweise beginnen nach dem fast wolkenlosen Juli Wolkenzüge, die sogenannten Nilwolken, über den Himmel Palästinas zu ziehen. Selten aber geben sie Niederschläge ab. In Haifa ist innerhalb von 49 Jahren (1880—1929) 2 mal im August Regen gefallen. Ebenso ist innerhalb dieser 49 Jahre der Regen im September 15 mal minutenlang gefallen, wobei der größte Teil schon in der Luft verdampfte und nur wenige Bruchteile von einem Millimeter den Regenmesser erreichten.

In Beirut kamen in den 53 Jahren, 1876—1929, im August 7 Regenfälle vor, deren Mittel für den August 0,51 mm beträgt. Hier sind in 53 Jahren auch 21 Septemberregen verzeichnet, die dem September ein Monatsmittel von 7,47 mm oder 1,8 % des Jahresmittels verschaffen[2]).

Die Nähe des Libanonmassivs und die größere Kondensationsmöglichkeit in Beirut verursachen hier und im Libanon öftere Septembergewitter, deren bisheriges absolutes Maximum in Beirut am 14. September 1921 55,3 mm betrug. Ueber das südliche Palästina und den Westen der Halbinsel Sinai streifen die Ränder der Zyklonen, rufen Bewölkung hervor und steigern die Häufigkeit der Ost- bzw. Südwinde und damit auch die allgemeine Temperatur. Zur Kondensation kommt es aber kaum. Die Meeresbrisen werden durch die stärkere Bewölkung geschwächt. Oft sieht man zu dieser Zeit Wetterleuchten im NW, Zeichen, daß im Libanon und auf dem Meere zwischen Beirut und Cypern die Herbstgewitter schon begonnen haben.

---

[1]) Späth, Scirocco in Palästina, Met. Z. 1921, p. 125.
Georgii, Scirocco, Met. Z. 1919, p. 193.

[2]) Interessant ist die Anschauung der antiken und neuen Landbevölkerung, daß Regen im August und September verspätetes Eintreten der eigentlichen Regenzeit zur Folge haben.

Oktober. Dieser Zustand dauert in Palästina bis zum letzten Drittel des Oktober an. Die Häufigkeit des Regens im Oktober erreicht in Haifa an 27 von 49 Jahren 55 % aller Beobachtungen. Im allgemeinen nimmt die Wahrscheinlichkeit des Eintreffens des Regens im Oktober mit der geographischen Breite und der Meereshöhe zu, mit der Entfernung vom Meere jedoch ab, wie aus folgender Tabelle zu ersehen ist:

Alexandrien	41,5 %	Jaffa	75 %
Port Said	36 %	Haifa	77 %
Beerseba	50 %	Nazareth	69 %
Gaza	73 %	Tiberias	53 %
Jerusalem	66 %	Beirut	88 %
Jericho	50 %	El-Kreje	90 %

Normalerweise soll der erste nennenswerte Regen in Haifa am 21. Oktober eintreffen. Die Niederschlagsmenge im Oktober ist in Tabelle 1 ausführlich zu sehen. Sie beträgt im ganzen Lande 2—6 % der Jahresmenge. Die hohen Zahlen kommen auf den Libanon, den Hermon und die ihnen naheliegenden Gebiete. Interessant ist, daß Damaskus im Oktober mit 12,5 % des Jahres-Mittels den höchsten Prozentwert des ganzen Landes hat. Die 3 km hohen, kondensierenden Berge des Hermon im W, zusammen mit den thermischen Konvektionsströmen der heißen Damaskusebene, verursachen hier im Lee des Gebirges große Regengüsse, von denen allerdings Damaskus selbst, infolge seiner Entfernung, nicht viel erhält. Kol. 1 und 2 zeigen, wie das Oktobermittel des Niederschlags bei durchschnittlich 1—2 regenbringenden Zyklonen und einer Dauer von 1—2 Tagen von S nach N ansteigt. Regenlose Oktobermonate kommen in fast 50 % der Beobachtungen vor. Jedoch vermag andererseits die maximale Oktobermenge recht hohe Werte zu erreichen. Alexandrien z. B. hat im Oktober 1876 mit 76 mm den 11 fachen Wert seines Monatsmittels erhalten. Auch Gaza und Beertuvja erhielten in anderen Jahren 8 fache bzw. 10 fache Mengen ihrer Monatsmittel. Als Beispiel eines sehr regenreichen Oktobers im ganzen Lande kann der Oktober 1909 gelten. Da erhielten Jerusalem, Nazareth, Tiberias, El-Kreje und Beirut ihr bisheriges absolutes Oktobermaximum (Kol. 4).

Die Tagesdichte des Niederschlags im Oktober ist im S und auf dem Bergmassiv von Judäa wie im Jordantal am kleinsten. Die Küste jedoch bekommt die größten Werte. Hier schwanken sie zwischen 8—10 mm täglicher Intensität und erreichen im Luv des Libanon, in 1000 m Höhe, 17,3 mm. Infolge sehr starker Vertikalbewegung kann die tägliche Dichte des Niederschlags im Oktober auch ungewöhnliche Dimensionen annehmen:

Oktober 1895 in Beirut:

Tag	mm
7.	15,9
14.	138,5 (8—11 h a)
15.	1,8

Oktober1904 in:

	Kamm Jerusalem	Luv Beirut	Lee El-Kreje
20.	—	10,2	0,9
21.	1	11,7	19,4
22.	3,5	104,1	28,5
23.	3	22,8	39,9

Oktober 1912:

	Luv Beirut	Lee Ksara	Luv Latrum	Kamm Jerusalem
17.	22	10,6	4,2	2,2
18.	40,9	14,3	18,5	12
19.	—	—	0,6	—
26.	1,8	—	—	—
27.	—	10,5	—	—
28.	26,4	25,8	4,3	19,1
29.	34,9	10,1	36,2	21
30.	30,8	0,6	34,4	7,6
31.	4,3	4,6	16,4	5,7

Schon in alter Zeit wurde den Früh- wie den Spätregen eine außerordentliche Bedeutung zugesprochen. Der eine Grund war wohl der, daß mit Ankunft des Frühregens die große Sommerhitze nachläßt, und somit das Leben für Mensch und Tier angenehmer wird. Der zweite, weit wichtigere Grund hierfür, ist landwirtschaftlichen Charakters. Die heute noch bei vielen Fellachen übliche Feldbaumethode, mit der Bestellung der Felder bis zu ihrer Durchweichung durch einen „sättigenden" Regen (Jore) zu warten, hat letzterem seine große Bedeutung gegeben. Ohne den Frühregen konnte der Bauer mit den primitiven Arbeitsgeräten den im Sommer steinharten, vertrockneten und tiefzerklüfteten Boden gar nicht angreifen. Nach dem ersten Frühregen erst begann und beginnt noch vielfach die fieberhafte Feldbestellung. Oft geschieht es aber, besonders im Norden des Landes, daß der Regen, einmal begonnen, längere Zeit anhält, und die Regenpausen dort für die richtige Bodenbestellung nicht ausreichen. Das Säen wird dadurch bis tief in die Mitte des Winters verzögert. Wenn das Säen aber möglich wird, ist mehr als die Hälfte des jährlichen Niederschlages bereits gefallen. In der bisher geschilderten Weise beginnen in Jerusalem 20,4 % aller Regenjahre vom Typus 4 (Seite 66), die keine genügenden Regen in ihrer 2. Winterhälfte haben; in Haifa sind es sogar 47 % aller beobachteten Jahre.

Die Spätsaat geht in den betreffenden Gebieten in solchen Jahren von vornherein einer Mißernte entgegen, um so gewisser, wenn die Gegend im allgemeinen noch niederschlagsarm ist.

Die neuen Kolonisten des Landes suchen dieses Uebel durch sommerliche Zubereitung des Bodens möglichst zu verringern. Mit größerer Zugkraft werden die Felder unmittelbar nach dem Schnitt gepflügt, so daß im Oktober, im allgemeinen v o r Ankunft des Regens, die Wintersaat ausgestreut werden kann.

Station	Monatswerte mittl. in mm	Monatswerte mittl. in %	Monatswerte absol. max.	Monatswerte absol. min.	Abweichung v. Monatsm.	Abweichung interannuare mittl. maximale +	Abweichung interannuare mittl. maximale —	Abweichung interannuare mittl. maximale +	Abweichung interannuare mittl. maximale —	Niederschlag-perioden	Ergiebigkeit einer Periode in mm mittl.	Ergiebigkeit einer Periode in mm max.	Tage pro Monat	Tage pro Periode	Tageshöhe in mm mittl.	Tageshöhe in mm max.	Datum des Maximums
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Alexandria	7	3.5	76	0			52	24				2		3.5		
Port Said	2	2.6	21	0			19	21				0.7		2.5		
Nachel																
Maan	0.2	0.3		0								0.5				
El Arisch	2	1.9														
Beerseba	10	4.5		0	10	14			0.5	10		0.5		5.8		
Gaza	20	4.1	155	0	20	21	60	49				1.5		10		
Beertuvja	15	2.9	145	0	13	32	139	136	1.1	14.7		1.5	1	10		
Hebron	12	2	63	0	12	19	67	28	1.5	6.9	10	2	1.6	4		
Jerusalem	13	2	76	0	13	15	67	60	1.5	8	38	2	1.4	6.6	38	3. 10. 906
Jericho	10	5.1		0	7.4	8						1.5		5		
Kasr Hadjle	5	3.6														
Ammon	10	4.2														
Rischon	19	3	146	0	19	24	136	126	1.1	15.4	100	2	1.5	9.3		
Mikwe	21	3.7	137	0	16	18										
Sarona	25	4.4	125	0	24	31	95	115				2.6		10		
Sichem	15	2.4														
Haifa	23	3.5	129	0	22	26	78	107	1.5	15.6	105	2.4	1.6	9.7	56	5 10. 926
Nazareth	17.5	2.4	117	0	17	26	118	103	1.3	13.5		2.2	1.7	8.2	103	. 10. 909
Merhavja	16.2	2.8		0		17						1.5		10.8		
Tiberias	9	2	46	0	9	12	46	34	0.6	11		1.5		5.9		
Deraa	2	0.4														
Safed	15.3	1.7		0	15	21						3		5.1		
Ajeleth	7.2	1.2		0								1.5		4.7		
Metulla	15.2	1.5		2.4		33	60	57				2.2		6.9		
Damaskus	30	12.5	47									3		10		
Ksara	17	2.8	76	1.4	15	19	59	43				4.4		4	26	. 10. 912
Sachle	50	5.5														
El Kreje	61·5	3.8	205	0	45	46	204		2	30.7	51	4.4	2.2	13.9		
Schweir	89	6.5														
Aleih	80	5.6			46	73	88	86				4.6		17.3		
Beirut	52.6	5.8	207	0	41	54	205	135	2.4	21.9	149	4.4	1.9	12.1	138.5	2. 10. 895

Andererseits aber keimt nach reichlichem Frühregen die eventuell schon im Boden liegende Saat, und falls nachher eine längere Dürreperiode eintritt, der die bereits grünen Felder nicht widerstehen können, ist der Bauer gezwungen, seine Felder ein zweites Mal zu besäen. Gegenwärtig herrscht in den Kreisen der fortgeschrittenen Landwirte des Landes die Meinung, daß die früh bestellten Felder trotzdem mehr Chancen auf eine gute Ernte haben, als die nur auf den Frühregen wartenden. Die Mischna und der Talmud haben sich mit dieser Frage schon im Altertum eingehend beschäftgt und sind zum Schluß gelangt, daß der Frühsäende einen Teil seiner Felder auch für die Spätsaat reservieren soll. Die ersten Regengüsse, die die Wintersaat am meisten gefährden, sind diejenigen, die Ende September und Anfang Oktober niedergehen.

Den verfrühten Frühregen und den ihnen folgenden langen Dürreperioden liegt wohl ein verfrühtes Vordringen des innerasiatischen Luftdruckmaximums nach Europa und vorübergehende Verschiebung der ozeanischen Depressionsbahnen nach dem Mittelmeer sowie eine nochmalige Verdrängung des Hochs nach E und Wiederaufnahme der Herbstdepressionsbahnen als Ursache zugrunde.

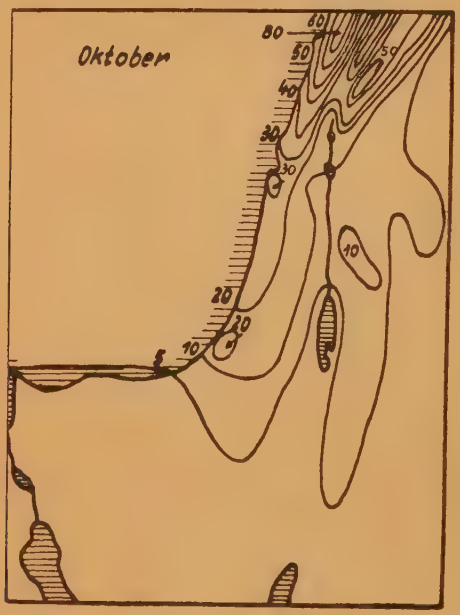


Fig. 3. Niederschlagskarte des Oktober.

November. Im November liegt bereits über Ost- und Mitteleuropa das winterliche zentralasiatische Hoch, dessen südwestlicher Ausläufer Kleinasien und die Hochfläche von Arabien umfaßt. Auch über Westägypten und der lybischen Wüste liegt ein ausgeprägtes Hoch. Zwischen diesen Hochdruckgürteln liegt über dem Mittelmeer ein Tief, das im E, in der cyprischen Bucht, ein seichtes sekundäres Zentrum hat.

Die vom W heranziehenden Zyklonen nähern sich dem kleinasiatischen Festland. Ueber dem Aegäischen Meer teilen

sie sich: ein Teil zieht nach NE über die Meerengen zum Schwarzen Meere[1]), der andere zieht gegen SE an die Küste Aegyptens, dann nordwärts nach Palästina und Syrien.

Fig. 4. Niederschlagskarte des November.

Im November ist die Bewölkung in Palästina schon sehr groß. Die Meer- und Landbrisen nehmen zusehends ab. Nur an heiteren Tagen beleben sie sich wieder. Im allgemeinen aber herrscht schon die SW-Richtung der Winde vor[2]), obwohl viele Zyklonen ohne Niederschlagsabgabe sich im N ausfüllen. Die Novembertemperatur ist wegen der warmen Ostwinde ziemlich hoch. In den Tiefebenen, z. B. im Jordantal, ist die Novembertemperatur noch ganz besonders hoch. Oft entstehen hier lokale Novembergewitter, die am westlichen Rand des Jordantales wolkenbruchartige Wassermassen auf ganz kleine Flächen abzugeben vermögen. Diese Erscheinung, die nicht im Jordantale allein, sondern auch über den Dünenflächen an der Küste häufig vorkommt, ist thermodynamisch folgenderweise zu erklären: Im Jordantal liegt nämlich eine an sich schon warme und durch den Vorboten einer Depression, den Scirocco, überhitzte,

[1]) L. Weickmann, Zum Klima der Türkei. Siehe Literaturverzeichnis.

[2]) Exner, Zum Klima von Palästina, Zeitschrift des Deutschen Palästinavereins, 1910.

Kostlivy, Klima von Beirut, Prag 1905, Verlag der böhm. Gesellschaft der Wissenschaften.

Station	Monatswerte mittl. in mm	Monatswerte mittl. in %	Monatswerte absol. max.	Monatswerte absol. min.	Abweichung v. Monatsm.	Abweichung interannuare mittl. +	Abweichung interannuare mittl. —	Abweichung interannuare maximale +	Abweichung interannuare maximale —	Niederschlagsperioden	Ergiebigkeit einer Periode in mm mittl.	Ergiebigkeit einer Periode in mm max.	Tage pro Monat	Tage pro Periode	Tageshöhe in mm mittl.	Tageshöhe in mm max.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Alexandria	38	16	113	0			99	90				4.9		7.5	15
Port Said	12	14	25	0			49	39				3		4	15
Nachel															
Maan	1	2													
El Arisch	18	18	21	0											
Beerseba	18	8	13	0	14	14	31	40	1.8	10	17	2.5			
Gaza	71	18	155	0	49	52	143	75			80	4		17.8	44
Beertuvja	67	13													
Hebron	59	10	156	0	32	24	94	136	6	20	50	6		10	
Jerusalem	63	9	208	0	42	60	198	187	3	21	93	6		10.5	52
Jericho	33	17	29	0	19	17	20	19				3		11	
Kasr Hadjle															
Ammon	46	19													
Bir Seit															
Sichem	77.5	19	115	7.8		24	54	48				6.3		12.3	
Rischon	101	15	304	4	70	76	230	249	2.6	38	229	5.3		18.6	76.0
Mikwe	86	14	257	4.2	52	68	145	224	2.5	35	189	5.5		15.6	68.5
Sarona	70	15	207	4	40	61	200	173	2.5	28		6		12	80
Haifa	98.4	15	344	3.2	60	99	306	344	3.2	30	287	8		12.3	90
Nazareth	77.5	11	352	8	58	60	221	197	3	26		7		11	50
Merhavja	68.4	12	101	3.4		28	64	65				4		17	
Tiberias	56	11	169	0	34	46	149	169	2.7	21		6		9.2	
Deraa	31	10										5		5.6	
Safed	122.5	3	160	15	72	85	126	143	3.5	35		8		15.3	
Ajeleth	81	13	144	2	43	64	142	115	2.7	30		6		14	
Metulla	100	11	172	7	82	97	253	163	3	36		7		15.4	
Damaskus	25	10				30	29	31				8		3	
Ksara	74	11	238	17	47	72	158	103				10		7.4	
Sachle	80	9													
El Kreje	213	13	482	243	106	132	352	284	3.9	55	266	10.3		20.5	103.3
Schweir	215	16	473	32											
Aleih	240	17	518									11			
Beirut	135	15	389	0	64	91	310	278	3.6	37	133	9.6		14.1	95

labile Luftmasse. Beim Vorüberziehen einer Depression vom S mit ihrer ziemlich warmen Luft auf der Vorderseite rührt sich die Jordantalluft kaum. Sobald aber der Kern der Depression vorbeigezogen ist und der Wind plötzlich von SW auf W und NW umschlägt, tritt ein Temperatursturz von einigen Graden ein, kalte NW-Luft sinkt in das Tal, die warme Talluft schießt in die Höhe. Dieses Hochsteigen muß mehrere Kilometer betragen, um die ungeheuren Wassermassen ausscheiden zu können, die im November hier oft niedergehen[1]). Solche lokalen Güsse kommen auch im Frühjahr unter ähnlichen Bedingungen vor (siehe Mai). Wolkenbruchartige Niederschläge kommen sowohl am ganzen Westrand des Jordantales und seiner nördlichen Fortsetzung, des Bekaatales im Libanon, wie am Ostrand des Karmels bzw. des Gilboaberges vor, wo im Lee der Kämme im Laufe der Zeit gewaltige Mulden und Schluchten ausgehöhlt worden sind. Figur 4 zeigt uns die Verteilung des Niederschlages im November. Der größte Teil des Westjordanlandes liegt im Bereiche der 50 bis 80 mm Isohyeten. Nur der Sektor Bir-Seit—Tulkarem—Caesaraea und ihm parallel verlaufende kleine Gebiete, der Karmel im N. und die Plantagengegend Rischon-Lezion im S, haben mehr als 100 mm. Obergaliläa und das Hochgebirge des Libanon-Hermon jedoch weisen große Niederschlagsmengen auf. Hier erreicht der November ein Monatsmittel von 250 mm. Die im Lee dieser Gebirge weiterliegenden Gebiete, wie die Bekaa und die Damaskusebene, gehören allerdings wieder dem Palästinatypus an.

Dezember. Die große Abkühlung der Luft, die im Dezember gegenüber dem Novembermittel fast 5 Grad C beträgt, ist nicht nur eine Folge der vorgerückten Jahreszeit, sondern zum großen Teil eine Folge der Kaltluftkörper, die auf der Rückseite der Depressionen von SE Europa einbrechen. Das Luftdruckmaximum über Mittel- und Osteuropa, wie auch über Kleinasien und Arabien, weicht nun sehr wenig vor maritimen Depressionen zurück, und schickt andauernd äquatorwärts Kaltluftzungen aus über den Balkan und die Meerengen. Dies stärkt in sehr bedeutendem Maße die Zirkulation der Mittelmeertiefs. Eine Tiefdruckwelle jagt die vorangegangene, sich vom Hauptast im Golfe von Biskaja abzweigend. Ein Blick auf Tab. 3, Kol. 10, zeigt, daß die Häufigkeit der regenbringenden Tiefs, die die Palästinaküste im Dezember erreichen, gegenüber dem November ein wenig gestiegen ist. Auch werden die Tiefs jetzt häufiger stationär und okkludieren wegen der heranreichenden südeuropäischen bzw. armenischen Kaltluftzungen von W und E. Die Tiefs gehen auch in-

[1]) Ein Wolkenbruch aus ähnlichen Ursachen hat am 19. November 1922 zwischen 13—14 30 ⁰ h und am 7. Dezember 1929 zwischen 15—16 h auf dem Kamme oberhalb der heißen Quellen bei Tiberias stattgefunden.

einander über und geben oft sehr große Niederschläge an der Küste ab. Sie vermögen noch nicht die Gebirgskette zu überschreiten, stauen sich deshalb daran, so daß an der Küste das jährliche Maximum der Kurve der Jahresniederschläge erreicht wird (Fig. 5).

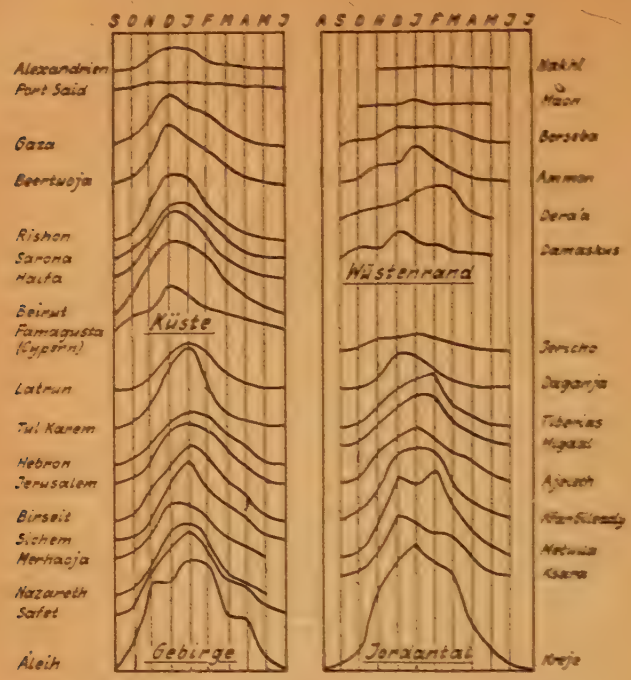


Fig. 5. Jährlicher Gang des Niederschlags.

Das Dezembermittel beträgt an der Küste 25 % der Jahressumme. Auf dem Gebirgskamm jedoch, im Ostjordanland, wie auch in der Nähe der Sinaiwüste, übersteigt das Dezembermittel kaum 20 %. Der Scheitelpunkt der Jahreskurve in diesen Gegenden wird erst im nächsten bzw. im übernächsten Monat erreicht.

Die Verteilung des Niederschlags im Dezember ist in Fig. 6 zu sehen. Auffallend ist, daß die 200 mm Linie auf einer Dünenlandschaft an der Küste und auf den SW-Anstieg der Berge Samaria beschränkt ist. Ebenso erhält die Hügelgegend des danitischen Vorlandes reichlichere Niederschläge, als das bis 1000 m hohe Bergplateau von Hebron. Dieser südliche Teil von Judäa steht in bezug auf die Regenmenge im Dezember auf einer Stufe mit der Ebene Jesreel, Untergaliläa, dem See Genezareth, dem Golan und Gilead. Der Süden liegt

offenbar auch im Dezember zum Teil ganz am Rande der zyklonalen Luftbewegung. Auch das 1200 m hohe Obergaliläa erreicht nicht die vorhin erwähnte 200 mm Linie des Samariavorlandes. Erst der Libanon und der Hermon zwingen die Luftmassen, eine ähnliche Niederschlagsmenge auszuscheiden.

Fig. 6. Niederschlagskarte des Dezember.

Die mittlere interannuare Schwankung des Niederschlags im Dezember ist auf 40—70 % des Monatsmittels gesunken, während sie noch im November 60—100 % betrug (Fig. 7). In Tiberias, Nazareth und Beirut, von denen längere Reihen vorliegen, ist die Dezemberschwankung kleiner als in Haifa und Jerusalem. In Jerusalem treten, infolge der doppelten Randlage nach S und E, größere Anomalien auf. Das nördliche Jordantal — vom südlichen liegt nur eine 5jährige Reihe von Jericho vor — ist im Dezember kleineren interannuaren Schwankungen ausgesetzt, als die judäischen Berge und ihr Vorland an der Küste.

Trockene Dezember sind keine Seltenheit. Port Said hat in seiner Beobachtungszeit oftmals regenlose Dezembermonate. Beer-schewa hat sie innerhalb von 8 Jahren nur einmal gehabt. Haifa in 49 Jahren (1880—1929) auch nur einmal, im Winter 1884-85. Beirut hat einen völlig regenlosen Dezember in 53 Beobachtungsjahren zwar nicht gehabt, allerdings ist im Winter 1881-82 die Dezembermenge auf 6,1 mm gesunken (Monatsmittel 199,1 mm). Ebenso hat Jerusalem im Laufe von

Station	Monatswerte mittl. in mm	Monatswerte mittl. in %	Monatswerte absol. max.	Monatswerte absol. min.	Abweichung v. Monatsm.	Abweichung interannuare mittl. +	Abweichung interannuare mittl. −	Abweichung interannuare maximale +	Abweichung interannuare maximale −	Niederschlagperioden	Ergiebigkeit einer Periode in mm mittl.	Ergiebigkeit einer Periode in mm max.	Tage pro Monat	Tage pro Periode	Tageshöhe in mm mittl.	Tageshöhe in mm max.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Alexandria	60	29.4	140	10.5			105	77				9,4		6	35.3
Port Said	19	24	89	0			80	88				4.5		4.1	
Nachel	3	12													
Maan	1	2										1.3			
El Arisch	13	13													
Beerseba	43	20	61	0	22	34	56	36	2.7	11	28	4.4		9	
Gaza	133	27	229	20	57	59	133	195				6.8		18	60
Beertuvja	156	29	224	60	47	52	89	117	4.7	32	179	9.5		16	
Hebron	116	19	354	28	63	79	262	325	3.7	37	116	8.6		14	104
Jerusalem	144	22	356	12	84	95	286	365	4	36	235	9.2		15	99.5
Jericho	37	20	50	5	18	29	23	26				4		8	25
Kasr Hadjle	28	20													
Ammon	50	16													
Bir Seit	180	21.3													
Sichem	170	23.3	302	28		82	169	207				10		18	
Rischon	173	27.9	337	30	70	86	178	230	3.8	39	209	9.5		18	
Mikwe	150	26.7	261	42	59	102	172	250				9.5		18	122
Sarona	138	24.5	294	11	56	87	174	205				9.5		16	
Haifa	172	26.3	424	0	70	97	310	260	4.1	42	216	10.1		14.4	85
Nazareth	175	23.8	355	17	72	124	251	390	4	43		12		14.3	183
Merhavja	149	25.5	265	27		123	185	237				10.5		16.7	
Tiberias	111	22.3	222	19	48	78	171	193	4	26		9.5		15.7	
Deraa	42	12.8	86									9.8		11.4	
Safed	185	20	358	51	88	120	245	294	4	46	208	7		5.5	
Ajeleth	128	20.8	274	5	76	115	230	235				12		15.4	
Metulla	212	21.4	309	60	59	82	178	116				9.2		14.5	
Damaskus	73	30	118	43	30	44		75				11.4		18.6	
Ksara	164	23.4	242	33	56	73	208	91	4	41	125	8.5		8.5	
Sachle	236	25.9										12.2		13.5	39
El Kreje	292	17.7	426	63	97	153	305	190	4	71	371	12		19.7	
Schweir	240	16.7										12.3		23.4	104.5
Aleih	237	18	327	175	78	63		152				13.5		17.9	
Beirut	191	21	333	6	58	85	221	231	4	49	180	13.7		13.9	108

68 Jahren keinen völlig regenlosen Dezember gehabt. Der trockenste war der Dezember 1876 mit 12 mm. Unter den meisten Beobachtungen anderer Orte, außer Sinai und Transjordanien, gibt es auch keinen völlig regenlosen Dezember.

Die absolute Schwankung von Jahr zu Jahr wird aber zuweilen sehr groß. Kol. 8 und 9 der Tabelle geben die interannuaren maximalen positiven und negativen Abweichungen von fast 30 Stationen an, wobei die größte beobachtete positive Abweichung in Haifa 310 mm (Dezember 1920 zu Dezember 1921) beträgt. Ebenso in El-Kreje in 1015 m Höhe auf der Leeseite des Libanon, hat die interannuare Abweichung 305 mm (Dezember 1902 zu Dezember 1903) erreicht. Die größte negative Abweichung im ganzen Gebiete fällt auf Jerusalem 365 mm (Dezember 1888 zu Dezember 1889) und Hebron 325 mm (Dezember 1905 zu Dezember 1906).

Die maximale Niederschlagsmenge, die der Dezember in Palästina erhielt, ist nach Kreje, in Haifa im Dezember 1880 gefallen. Es fielen in 16 Tagen 424 mm in 4 Regenperioden. Nicht viel kleinere Zahlen weist Kol. 3 auch für andere Stationen auf. Diesen Zahlen gegenüber sind die in den Zyklonenrandstationen gemessenen Mengen, wie Port-Said, Beerseba, Dera und Damaskus bis auf 80 % geringer. Diese Gebiete liegen auch im Bereich des winterlichen sibirisch-armenischen, bzw. ägyptischen Luftdruckmaximums.

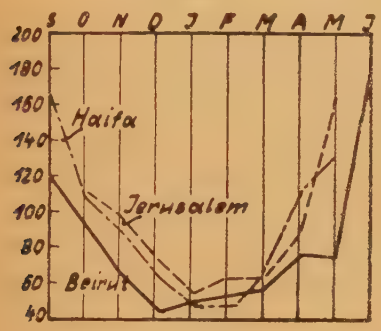


Fig. 7. Mittlere interannuare Schwankung der Niederschlagsmonatsmittel in % der mittleren Monatssumme.

Bei der Betrachtung der mittleren Höhe eines Regentages im Dezember sieht man in der Tabelle vom November und Dezember, Kol. 15, daß die Tageshöhe gegenüber dem November gestiegen ist. Beer-Schewa und Damaskus haben etwa 9 mm, Dera 6 mm. Im Jordantal schwankt die Tageshöhe zwischen 18,6 mm bei Metulla im N, 11,4 mm bei Tiberias und 8 mm bei Jericho. Die Ostabhänge des Libanon stehen bei El-Kreje mit 23,4 mm am höchsten. Die Luvseite dieses Gebirges hat in etwa halber Höhe eine ebenso große Regen-

menge wie die Kammstationen des Westjordanlandes: 17,1 mm in Aleih im Libanon, 15,4 mm in Safed, 16,7 mm in Nazareth, 17,9 mm in Sichem und 14 mm in Hebron.

An den Küsten schwankt die mittlere Tageshöhe ebenso wie im November zwischen 14,4 mm bei Sarona, 14,3 mm in Haifa und 13,9 mm in Beirut. Nur wenige Kilometer landeinwärts aber steigt in der Küstenebene der Betrag, ebenso wie im November, sehr in die Höhe. Gaza, hinter ausgedehnten Sanddünen, erhält eine Tageshöhe von 18 mm, in Beer-tuvja fallen 16,5 mm, in Rischon Lezion, das ebenfalls hinter Sanddünen liegt, 18,2 mm. Diese sich rasch erwärmenden und ebenso rasch sich abkühlenden kahlen Sandflächen sind durch ihre lokalen Konvektionsströme von sehr großem Einfluß bei der täglichen Verteilung des Niederschlags. Bei plötzlich niedergehenden Güssen fallen in solchen Gebieten auch die größten Tagesmengen.

Die absoluten Tagesmaxima des Dezember sind, ebenso wie auf die wenig vorkommenden Gewitter, auch auf langanhaltende stationäre Depressionen zurückzuführen. Der Dezember 1921 ist dafür ein glänzendes Beispiel. Fig. 8 zeigt

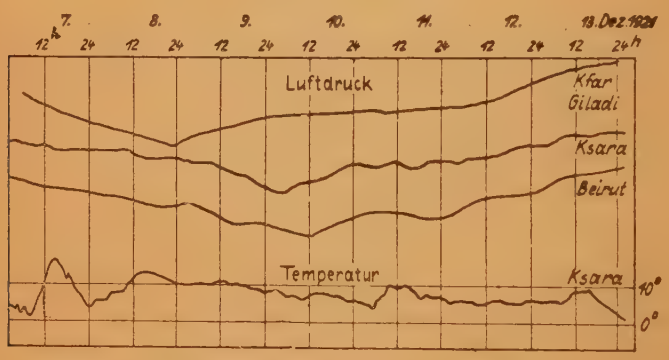


Fig. 8. Luftdruck und Temperaturgang am 7.—13. Dezember 1921.

zunächst die Bewegung des Tiefs von S nach N, wie es hier fast die Regel ist. Auch das äußerst langsame Vorwärtskommen der Depression ist deutlich zu sehen. Von 2 Stationen in der Jordansenke: Von Kfar Gileady im nördlichen Palästina und von Ksara, dem französischen Jesuitenobservatorium auf dem Wege Beirut-Damaskus, wie von Beirut selbst an der Küste, liegen die Luftdruckbeobachtungen vor. Von Ksara sind zweistündige, von den anderen Stationen Terminbeobachtungen vorhanden. Die meridionale Entfernung Kfar Gileady-Ksara beträgt rund 63 km und die von Ksara-Beirut 8 km. Man sieht aus der Fig. 8, daß die Depression am Libanon-

massiv aufgehalten und ihre Geschwindigkeit herabgesetzt wurde. Zwischen Kfar Gileady und Ksara hat der Kern der Zyklone 29 Stunden gebraucht, um die Strecke mit einer Stundengeschwindigkeit von 2,2 km zurückzulegen, während er zwischen Ksara und Beirut eine Stundengeschwindigkeit von nur 1 km hatte.

Tab. 4. Niederschlag am 7.—13. Dezember 1921

Station	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	Summe
Beirut	6.	4.	34.5	59.9		32.	1.78	138.18
Tiberias	1,	10.6	31.3	10.6	2.9	1.5		57.98
Nazareth		1.2	41.	5.2				47.4
Marhavja		16.2	40.2	18.	0.7	16.		91.1
Haifa II	2.	19.	183.	9.		1.6		214.3
Haifa III	1.	37.	272.5	9.8	10.2	4.8		335.3
Karmel	1.5	30.	245.	11.	9·		3.5	300.
Hedera		14.	77.5			13.8		105 3
Tel Aviv	1.7	7.9	32.	0.1	1.7	3.9	1.2	48.5
Jerusalem		10.6	40.6					51 2

Das Sinken des Barometers erfolgte ganz langsam, und in den 2 stündigen Beobachtungen von Ksara sind auch die täglichen Maxima ziemlich deutlich zu erkennen. Auch sieht man, wie verschieden temperierte kalte Luftkörper in dem Wirbel einander mehrmals rasch abgelöst hatten.

Diese Zyklone ist mit einer kurzen Sekundärdepression (am 11.) sechs Tage lang ununterbrochen über die Küste Palästinas und Syriens gezogen, wobei der Niederschlag in Beerseba und Jerusalem nur an 2 Tagen, von Tel-Aviv nordwärts an sieben Tagen gefallen war. Der Depressionskern hatte die erstgenannten Gebiete im S nach 2 Tagen schon verlassen.

Die größte tägliche Niederschlagsmenge dieser Zyklone ist in Haifa am 9. Dezember gefallen (Tab. 4). Haifa mit seinen vier nahe aneinanderliegenden Stationen innerhalb der Stadt, allerdings in verschiedenen Höhen, hat in diesem Falle die größte Tages- und Monatsmenge für den Dezember erhalten, die in Palästina je gemessen wurde. Das absolute Maximum haben weder die Regierungs- noch die deutsche Station, die frei hinter der Karmelspitze in 10 m Höhe liegen, auch nicht die Karmelstation auf dem Vorderkamm in 279 m Höhe erhalten, sondern die am NE-Abhang in 100 m Höhe, im L e e des Berges liegende Station Haifa III (Technikum). Haifa I und Haifa II erhielten in 24 Stunden je 183 mm, die Karmelstation am Kamm 245 mm, Haifa III 272,5 mm! Die Gesamtsumme des an der Station Haifa III beim Durchzug der Zyklone in 6 Tagen gefallene Niederschlagsmenge betrug 335 mm. Das bemerkenswerteste an diesem Fall ist aber nicht die Gesamtsumme, sondern, daß es am 8. und 9. des Monats 32 Stunden lang ununterbrochen geregnet hatte.

Leider gehört das Jahr 1921 zu jener Nachkriegszeit, von der kein zugängliches Material zur Aufstellung einer synoptischen Wetterkarte des östlichen Mittelmeeres zu bekommen ist, um die Zustände zu untersuchen.

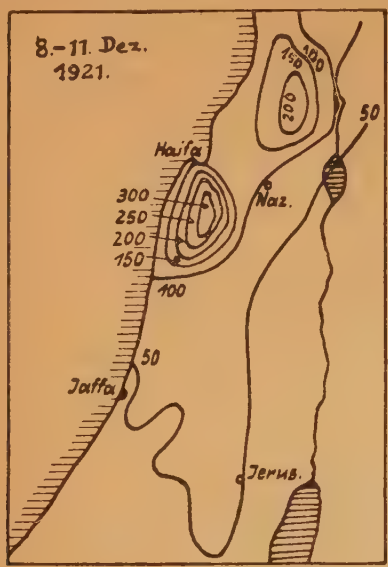


Fig. 9. Niederschlag am 8.—11. Dezembr 1921.

Der Dezember 1921 ist ein Beispiel für einen übernormal nassen Monat. Haifa III hatte in 17 Regentagen 529,8 mm.

Die mittlere Niederschlagshöhe eines Regentages beträgt in diesem Fall 31 mm. Die Stundenintensität am 9. Dezember, an dem 272,5 mm in 24 Stunden fielen, erreicht 11,3 mm. Daß noch größere Stunden- und Minutenintensitäten bei den Früh- und Spätregen recht häufig sind, zeigen die entsprechenden Tabellen von Oktober, November und Mai. Nur dauert in diesen Monaten der wolkenbruchartige Regen kurze Zeit an, seltener ein paar Stunden, in denen aber Stundenintensitäten von 46 mm (Oktober 1885 in Beirut 138 mm in drei Stunden) und 73 mm (Mizpeh, Mai 1923 109 mm in 1,5 Stunden) verzeichnet wurden[1]).

Auf alle Fälle kommen die starken Früh- und Spätregen wie auch der erwähnte Dezemberfall durch kalte Luftmassen im Rücken der Depressionen zustande, wobei die „Kaltfrontwirkung" durch die im Wege stehende Berge, wie den Karmel, noch sehr erhöht wird.

Die Zahlen für die mittlere und maximale Ergiebigkeit einer Regenperiode im Dezember sind in Kol. 11 und 12 der

[1]) Siehe Zeitschrift „Hassadeh" 1922, Tel-Aviv.

Tabelle zu sehen. Winter, die dem Typus 3 angehören (erste Hälfte trocken, zweite naß, siehe Seite 66) haben, wie in den Jahren 1884, 1910, 1915 und 1927 einen ganz oder fast ganz trockenen Dezember. Auch unternormale Jahre der Gruppe 3 haben trockene Dezember (1901).

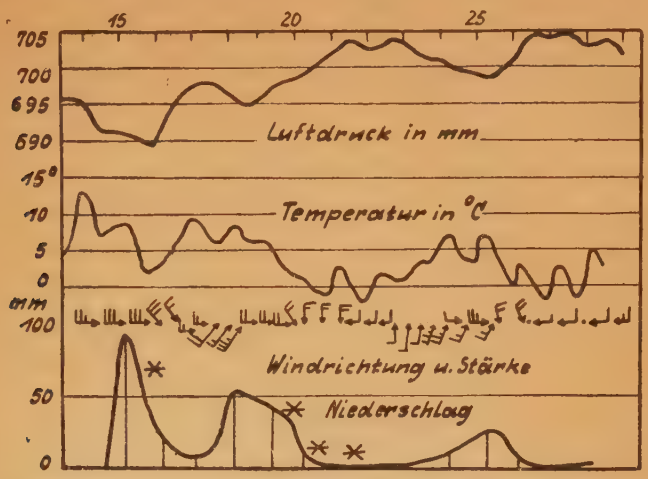


Fig. 10. Wetterlage bei Schneefall in Jerusalem am 14.—29. Dezember 1905.

In den 68jährigen Beobachtungen von Jerusalem hat es im Dezember 15 mal geschneit, dagegen nur ein einziges Mal im November 1908 einen Tag. Die Wetterlage in Jerusalem bei einem Schneefall möge das Kärtchen Fig. 10 für den 14.—29. XII. 1905 illustrieren. Die kalte Luft ist, nach dem Kärtchen, auch aus der armenischen und arabischen Hochfläche, aus NE, tagelang eiskalte Winde bringend, hingeweht. Diese nordischen Kälteeinbrüche, die europäischen von NW wie die armenischen von NE bzw. E, sind Ausläufer großer polarer Kältewellen, die, wie später gezeigt werden soll, hier recht häufig sind.

Januar. Mit dem Heranrücken des Januar greifen die Zyklonen östlich und südlich tiefer über das Land aus, so daß im Laufe dieses Monats das jährliche Maximum der Niederschläge sich auf das Gebirge verschiebt. Dagegen ist die Kurve der Küste und Küstenebene schon im langsamen Sinken begriffen (Fig. 5). Das Uebergreifen der Zyklonen nach dem S ist aus den Kurven von Port Said, El Arisch und Beerseba, ihr Uebergreifen nach E aus den Kurven von Ammon, Deraa und Damaskus ganz deutlich zu sehen.

Stationen, die schon auf dem westlichen Anstieg, aber noch fast in der Küstenebene liegen, zeigen wie Tul-Karem (134 m Höhe), daß sie mehr zu den Bergen gehören. Auch

Orte, wie Djenien, Merhavja und Beth-Lehem (Galiläa), die zwar in der Niederung in nur 100 m Höhe, aber auf derselben N-S-Linie wie die Bergstationen liegen, haben gleichfalls ihr Maximum im Januar. Die Regenmenge des Januar beträgt in Randstationen, wie Alexandrien, Maan in Edom und Ammon in Transjordanien fast 33 % der ganzen Jahresmenge. Im ganzen Gebiete der Berge Judäa, Ephraim und Galiläa liegt die Januarsumme zwischen 24—29 % der Jahresmenge. In der Kütsenebene und im Libanon, zwischen 20—25 % (Tab. 5). Die absoluten Maxima des Januar erreichen ganz große Werte. Die höchste im Januar überhaupt gemessene Niederschlagsmenge ist in Nazareth im Januar 1910 gefallen: 529 mm in 15 Tagen und drei Regenperioden. Dieser Fall war aber nicht so ergiebig im ganzen Lande. Jerusalem I im Süden hatte 167 mm in 8 Tagen, Beirut im Norden 197 mm in 15 Tagen. Daß die gewaltige Niederschlagsmenge von Nazareth offenbar mit linearen böenartigen Kaltlufteinbrüchen über der Pforte Akko-Jesreelebene zusammenhängt, bestätigt die Regenmenge von Haifa, das ja auf derselben Trajektorie liegt. Sie betrug in Haifa 302 mm in 15 Tagen. Nun liegt Nazareth selbst 300 m hoch und seine umliegenden Berge steigen sogar bis 500 m an, eine ausreichende Tatsache zur Kondensation sehr feuchter und von einer kalten Welle zum Aufsteigen angepeitschter Luft. Auch andere Stationen mit längeren Reihen weisen sehr große Januarmaxima auf, selbst an der Küste (Kol. 4).

Die unterste Grenze, zu der die Januarmenge zu sinken vermag, ist im äußersten Süden in der Halbinsel Sinai 0,0 mm. Die älteste Station in Palästina, Jerusalem I, zeigt im Januar 1873 3 mm in 4 Regentagen an. Auch der Januar 1895 war sehr regenarm. Beirut hatte 26 mm in 5 Tagen und drei Regenperioden mit Gewittertätigkeit.

Die mittlere Schwankung des Niederschlages ist im ganzen Gebiet im Januar am geringsten. Nur in Beirut ist sie etwas größer als im Dezember. Sie schwankt im ganzen besprochenen Gebiet um 30—50 % des mittleren Monatsmittels. Die interannuare Schwankung, die praktisch wichtigere, erreicht 46—47 % des Monatsmittels (Fig. 7).

Die Zahl der regenbringenden Depressionen ist um etwa 1 gegenüber dem Dezember, also auf 4 im Süden und 5 im Norden, gestiegen. Im Januar liegen auch das Jordantal bei Tiberias sowie Transjordanien mit derselben Zahl im Bereiche der Zyklonen.

Die mittlere Ergiebigkeit einer Regenperiode ist die gleiche wie im Dezember, nur ist die Zahl der Regentage gestiegen, mithin die Tagesdichte im allgemeinen gesunken.

Das Jordantal und Transjordanien haben aber mit Zunahme der absoluten Menge auch höhere Tagesintensitäten.

Station	Monatswerte mittl. in mm	Monatswerte mittl. in %	Monatswerte absol. max.	Monatswerte absol. min.	Abweichung v. Monatsm.	Abweichung interannuare mittl. + —	Abweichung interannuare maximale +	Abweichung interannuare maximale —	Niederschlagperioden	Ergiebigkeit einer Periode in mm mittl.	Ergiebigkeit einer Periode in mm max.	Tage pro Monat	Tage pro Periode	Tageshöhe in mm mittl.	Tageshöhe in mm max.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Alexandria	58	28	183	0			134	106				10			
Port Said	19	24	64	0			24	63				5			
Nachel	6	24													
Maan	14	31										3.3			
El Arisch	20	20													
Beerseba	41	19	55	7.6	17	19	26	32	3 5	9 8	29	5	1.4	8	28
Gaza	104	27	189	11	53	45	128	109				8.7		12	67
Beertuvja	121	23	195	46	48	63	123	158	4.1	30	103	9	2.2	14	58
Hebron	139	23	352	40	68	93	201	241	4 5	33	267	12	2.8	12	109
Jerusalem	161	24	367	3	72	91	299	315	4.5	36	244	12.5	2.8	13	90
Jericho	49	26	55	12	26	25	43	38				5		10	15
Kasr Hadjle	23														
Ammon	99	33													
Bir Seit															
Sichem	207	28	325	74	90	58	43	147				13		16	
Rischon	164	26	315	51	55	74	188	204	5.1	32	171	12	2	14	97
Mikwe	144	26	300	48	56	61	203	104				11.5		13	85
Sarona	146	26	301	12	50	62	177	152				13		11	104
Haifa	163	25	308	17	60	78	229	228	4.8	36	284	13.2	3	12	90
Nazareth	195	26	529	31	77	110	398	289	4.6	42		13	2.8	18	62
Merhavja	149	25	316	81		70	78	235				11.9		13	52
Tiberias	125	25	285	11	57	73	214	228	4.4	28		11	2.5	11	69
Deraa	77	24										7.5		10.5	
Safed	221	24										15.5		14	
Ajeleth	141	23	255	41	67	117	197	147				11.9		12	68
Metulla	198	20	313		64	119	145	170				13.8		14	60
Damaskus	45	19	63	28	10	29	23	35				11		4	32
Ksara	148	23	195	82	32	46	113	47				13		11	40
Sachle	230	25	261									14		16	
El Kreje	338	21	410		56	84	150	149	4.6	74	326	14.3	3	24	101
Schweir	278	20													
Aleih	300	22	456		98	195	796	334				14		21	
Beirut	188	21	380	26	57	87	243	204	4.7	41	233	15	3.3	12	90

Das Tagesmaximum hat sich mit dem Vorrücken der Kaltluftzungen aus dem N auch gleichmäßig nach S verschoben. Mit dem Sinken der Temperatur bis zu ihrem tiefsten Jahresstand sind auch die Schneefälle häufiger. Sie sind in Jerusalem in 25 von 68 Wintern verzeichnet. Meistens dauern die Schneefälle 1—2 Tage, seltener 4 und 5, einmal sogar mit kurzen Pausen 14 Tage an (Januar 1861).

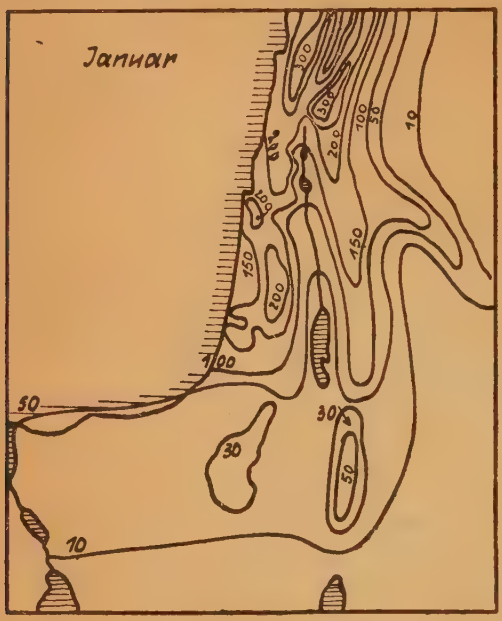


Fig. 11. Niederschlagskarte des Januar.

An der Küste und Kütsenebene kommt es nie zu Schneefällen. Auf dem Karmel, trotz seiner Nähe zum Meere, kommt es in 400—500 m Höhe doch vor, wenn auch sehr selten.

Februar. Da die mittlere Temperatur im Februar schnell ansteigt, steht der Februarniederschlagswert in der Kurve tiefer als der des Dezember und Januar. Außerdem läßt die Zirkulation der Mittelmeertiefs etwas nach. Nur die Zyklonenrandgebiete, die Wüste Sinai und Transjordanien, weisen in ihren jährlichen Niederschlagskurven in diesem Monate einen verhältnismäßig hohen Prozentsatz auf. Nachel, in der Wüste Sinai, hat mit seinen 7 mm im Februar 25% der Jahresmenge, El-Arisch mit 24 mm 23 %, Ammon mit 65 mm 31 %, Deraa mit 95 mm 30%. Das Jordantal hat 21,4%, in Kasr-Hadlje, 26% in Tiberias und 23% in Metulla, im Luv des Hermon.

Das südliche Gebirge Judäa hat in Hebron mit 139 mm auch 26%. Die anderen Gebirgsstationen erreichen 20%. Die

Küstenstationen jedoch haben 11,5% in Alexandrien, 14% in Port Said, 16% in Mikwe-Israel und ebensoviel in Haifa. In Beirut erreicht das Februarmittel 17% der Jahressumme. Im Februar wird die Bahn der Zyklonen mehr nach Süden verdrängt. Sehr ausgeprägt ist dies in Wintern zu sehen, die bis zum Februar regenarm waren, also dem Typus 4 angehören. Es sieht oft aus, als wenn die Natur gegenüber der Trockenheit der ersten Wintermonate, durch ungewöhnliche Nässe das Gleichgewicht im Februar wieder herstellen möchte. Beispiele dafür sind die Winter 1876-77, 1881-82, 1883-84, 1899-1900, 1923-24, 1926-27, 1927-28.

Die Ausbreitung der Februarnässe nach Süden bis tief nach Arabien und bis zu den Ostufern des Roten Meeres, begleitet von Schneefällen und eisigen Nordwinden, schildert ganz vortrefflich T. E. Lawrence[1]).

In einem nassen Februar kann der Monatsniederschlag einen ganz ungewöhnlcih hohen Prozentwert erreichen, wie aus Kol. 2 und 4 der Tabelle 6 zu sehen ist. An der Küste kann die Februarsumme unter Umständen von Port Said bis Beirut 37—50% des Jahresniederschlags erreichen.

Fig. 12. Niederschlagskarte des Februar.

In bezug auf das Monatsmittel vermag das Maximum des Februar 225—300% an der Küste, 170—220% auf den hohen Bergen des Libanon und Antilibanon zu erreichen. Hier ist

[1]) T. E. Lawrence, „Revolt in the Desert", XXIV, 1927.

Station	Monatswerte mittl. in mm	Monatswerte mittl. in %	Monatswerte absol. max.	Monatswerte absol. min.	Abweichung v. Monatsm.	Abweichung interannuare mittl. +	Abweichung interannuare mittl. −	Abweichung interannuare maximale +	Abweichung interannuare maximale −	Niederschlagperioden	Ergiebigkeit einer Periode in mm mittl.	Ergiebigkeit einer Periode in mm max.	Tage pro Monat	Tage pro Periode	Tageshöhe in mm mittl.	Tageshöhe in mm max.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Alexandria	28	11.5	69.8	0			48	70				9			
Port Said	11	14	48.1	0			32	32				7			
Nachel	7	25										3			
Maan	8	18	11.5	0								2			
El Arisch	24	23													
Beerseba	44	23	103	29	23	23	59	28	3.8	15.2	54	7	1.8	8.3	
Gaza	86	21.5	269	8	54	54	156	106				7		6.5	46
Beertuvja	92	17	250	34	52	59		158	4.1	29	179	9	2.3	13	
Hebron	139	26	314	5	66	88	190	208	3.9	33	270	11	2.9	11.7	74.3
Jerusalem	144	22	327	4	69	90	307	265	4.4	32.5	231	12	2.6	11.7	100
Jericho	31	16	59		14	17		34				9		3.6	15
Kasr Hadjle	30	21	52												
Ammon	65	31													
Bir Seit															
Sichem	125	17	305	62		83	174	155				10		11.9	
Rischon	93	15	278	46	70	78	230	249	4.2	26.4	173	10	2.5	11	
Mikwe	89	16	260	2	61	99	235	258				9		9,9	121
Sarona	109	21	183	10	45	45	173	154				10		8.8	
Haifa	104	16	274	5	43	54	173	263	4.1	25.3	134	11	2.8	9.1	129
Nazareth	144	20	335	6	53	61	166	257	5	29		12	2.3	12.4	
Merhavja	110	19	188	36		48	73					12		8.8	
Tiberias	131	26	183	2	35	61	200	262	4 6	29		10	2.3	12.6	
Deraa	95	30	110									8		11.1	
Safed	165	18	357	45	96	105	150	145				13		13	
Ajeleth	118	19	263	29	53	56	127	86				12		12	
Metulla	230	23	332	90	64	131	152	210				15		15	
Damaskus	36	15	42	14	11	25						9		3	
Ksara	116	18	209	31	43	54	93	160				14		8.6	38
Sachle	120	13	224	39											
El Kreje	287	18	502	19	125	115	220	240	2.5	115	259	14	4.8	21	99
Schweir	258	18													
Aleih	280	21				155	179	232				13		22	
Beirut	155	17	400	3	59	82	301	218	4.2	36.4	392	14	3.4	11	89

auch das Monatsmittel gewöhnlich höher und von Zufälligkeiten weniger abhängig als in den tiefer gelegenen Gegenden.

Das absolute Minimum des Februar sinkt an der ägyptischen Grenze und im sinaitischen Wüstengebiet oft bis auf 0 mm. Jedoch hat es in 53 Jahren, 1876—1929, auch in Beirut ein Minimum von 3,3 mm (1901) gegeben. Im selben Winter ist auch in Jerusalem, das eine längere Reihe hat, das absolute Minimum von 3,8 mm gewesen. Gaza hatte in demselben Februar 1901 infolge lokaler Erwärmung der Sanddünen einige Gewitter und eine höhere Niederschlagsmenge als die gewöhnlich begünstigteren Gebiete von Jerusalem und Beirut. Sogar El-Kreje mit einem gewöhnlichen Februarmittel von 287 mm hatte im Februar 1901 nur 19,6 mm, also etwas mehr als doppelt soviel wie Gaza, dessen Monatsmittel 86 mm ist und im Februar 1901 8 mm hatte.

Die mittlere interannuare Schwankung des Februarwertes ist in den langjährigen Stationen (Fig. 7) höher als im Januar und im Dezember.

Sie liegt in den 5 Stationen: Beirut, Nazareth, Tiberias, Haifa und Jerusalem zwischen 43—65% des Monatsmittels. Nazareth zeigt den tiefsten Wert von 43%. Auch Haifa hat kleinere Schwankung als Beirut. Tiberias und Jerusalem haben mit 62—65% die höchste Schwankung des ganzen Gebietes.

Im Mittel ist die Zahl der regenbringenden Zyklonen, die über Palästina und Libanon im Februar streichen, ebenso groß wie im Januar, 4—5.

Die mittlere Ergiebigkeit schwankt pro Zyklone bei einer Dauer von 2—3 Tagen zwischen 25 mm und 36,4 mm an der Küste, 15,2 mm in Beerseba, 33 mm in den Bergen Judäas, 28,8 mm in Nazareth und Tiberias und 115 mm in El-Kreje, im Lee des Libanon. Die mittlere tägliche Niederschlagshöhe ist mit 3—4 mm in Jericho und Deraa am kleinsten (Kol. 15). Sie erreicht 9—12 mm an der Küste, in den Bergen Judäa und Samaria, ein wenig größere Werte in Unter- und Obergaliläa. Tiberias im Jordantal, 200 m unter Meeresniveau, steht in diesem Monat, in bezug auf die Tagesdichte. mit 12,6 mm auf einer Stufe wie die 1000 m hohen Berge Palästinas. Libanon und Hermon erhalten eine mittlere tägliche Niederschlagsmenge von 21,5 mm.

Das absolute tägliche Niederschlagsmaximum weisen im S des Gebietes die Berge von Hebron und Jerusalem auf, die Gebiete der Sanddünen, z. B. bei Mikwe-Israel und Gaza, sowie das Lee der im W von Ebenen gelegenen Berge, wie Haifa am Fuße des Karmels u. a. m.

Die absoluten Tagesmaxima des Februar pendeln in diesen Gebieten zwischen 50—130 mm (Kol. 16).

Auf den hohen Bergen fällt auch in diesem Monat der Niederschlag mehr in Form von Schnee als von Regen. Daß die Leestation El-Kreje (1015 m hoch) den Schnee nur in der Hälfte der Niederschlagstage anzeigt, rührt vielleicht daher, daß von den 5 Wintern, von denen gerade das Extensomaterial vorliegt, 3 trocken und warm waren, außerdem sind die Berggipfel und Kämme doppelt bis dreimal so hoch gelegen, wie diese Station.

Die Annahme, daß im Winter der Niederschlag auf den Bergen des Libanon und Antilibanon vorwiegend in Form von Schnee fällt, wird durch die Kurve des Steigens und Fallens der Spiegel des Sees Genezareth und des Toten Meeres bekräftigt (Fig. 13). Diese Seen werden vom Jordan gespeist, dessen Quellen[1]) von den Niederschlägen am Hermon abhängig sind. Das Maximum der Anschwellung dieser Seen fällt nicht in die Zeit der höchsten Niederschlagsmengen oder

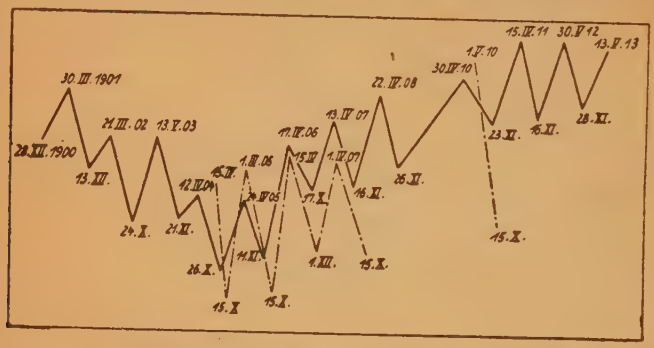


Fig. 13. Spiegelschwankungen des Toten-Meeres (—) und des Tiberias-Sees (—.—) (nach Mastermann und Toerara).

unmittelbar danach, sondern in die Zeit der großen Schneeschmelze im April und Mai, selten schon im März. Dies letztere trifft ein, wenn die Sciroccohitze, die die Schneeschmelze[2]) ganz gewaltig steigert, früh einsetzt.

März. Die mittlere Niederschlagsmenge des März erreicht nur die hälfte des Februar, etwa 10% der Jahressumme (Tab. 7).

---

[1]) Die Entfernung der Seen vom Quellgebiet des Jordans beträgt sür den See Genezareth rund 80 km, für das Tote Meer 195 km Luftlinie. Die Strecke, die die Wassermassen zurückzulegen haben, wird trotz des tatsächlich dreifachen Weges bei dem starken Jordangefälle in einigen Tagen bewältigt. Auch die Bibel bezeichnet die Zeit des höchsten Wasserstandes des Jordans als die Schnittzeit (April—Mai).

[2]) Die großen Abweichungen im Eintritt der Maxima bzw. Minima der Spiegel der beiden Seen rühren daher, daß die Beobachtungen in Ain Feschcha am Toten Meere gelegentlich, 2 mal jährlich, gemacht wurden und nicht gerade zu der Zeit der maximalen bzw. minimalen Höhe des Wasserstandes, während sie am See Genezareth von Dr. Torrance alle 14 Tage vorgenommen wurden.

Die Randgebiete jedoch haben eine relativ höhere Zahl infolge ihrer thermisch-konvektiven Wirkung. In 2—4 Regenperioden bekommen die Bergstationen auf dem Kamm die höchsten Regenmengen bzw. auch die größte Zahl an Regentagen.

Die Berge Judäa haben noch 9, Obergaliläa und Libanon 11—13 Regentage. Die Küste ist schon relativ warm. Es ist dies die Zeit ausgedehnter natürlicher Blütenteppiche aller Pflanzenarten und üpigsten Graswachstums. Wenn keine verfrühten Sciroccowinde wehen, ist es die angenehmste und schönste Jahreszeit Palästinas, des Libanons und der Halbinsel Sinai. Es können aber infolge des allmählichen Zurückweichen des sibirischen Hochs von Mittel- und Osteuropa durch die geringe Lebenskraft der eventuellen Mittelmeerzyklonen, bereits heiße Ostwinde auftreten, nach denen keine Niederschläge kommen.

Fig. 14. Niederschlagskarte des März.

Die mittlere Temperatur in Palästina, die im März ruckartig ansteigt, zeigt deutlich, daß, obwohl das zentralasiatische Hoch im allgemeinen noch die Hochfläche von Arabien einnimmt, dieses Schönwettergebiet schon sehr warm geworden ist.

Infolgedessen strömen zur Küste Ostwinde, die bei jeder Annäherung einer Depression ihren heißen Hauch fühlen lassen.

Der angenehmen Kühle des Februar folgt in solchem Falle rasch ein tödlicher Wüstenatem, der der zarten Frühlingsflora ein schnelles Ende bereitet. Hamsinperioden (Scirocco) kommen im März noch nicht allzu oft vor. Sie gehen gewöhnlich einem raschen Auftauen des ost- und südosteuropäischen Kontinents parallel.

Aber auch das Gegenteil von dem Geschilderten kommt nicht allzu selten vor. Ein nasser März hält die Temperatur sehr niedrig, wenn das sibirische Hoch über SE Europa wieder überhand nimmt. Kaltluftzungen vom Balkan streichen dann über das Mittelmeer, und die wieder kräftig zirkulierenden Depressionen leben auf. Vorzügliche Beispiele dieser Art waren der März 1893 und März 1910 mit ihren ganz ungewöhnlich hohen Regen- und Schneemengen. Im März 1893 hatte Jerusalem 314 mm in 15 Niederschlagstagen, im März 1910 269 mm in 18 Tagen, von denen 4 Schneetage waren. Nazareth hatte 1910 sogar 320 mm in 20 Tagen. Daß das Hochgebirge des Libanon und Hermon bei solchen Gelegenheiten ganz gewaltig hohe Niederschlagsmengen erhalten, zeigt El-Kreje mit seinen 503 mm in 17 Tagen im März 1910 (!).

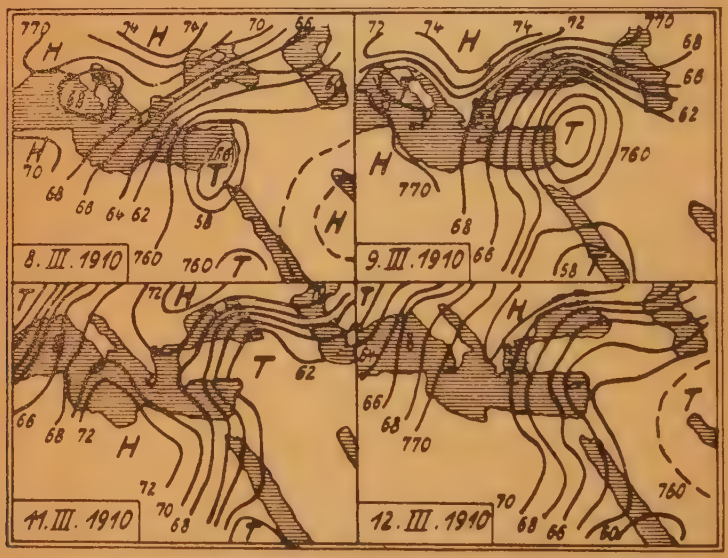


Fig. 15. Luftdruckverteilung am 8.—12. März 1910.

An der Küste und im Tiefland sind die Niederschlagsmengen erheblich geringer, jedoch haben Orte mit Dünenhinterland wie Mikwe-Israel und Rischon-Lezion oder Caesaraea, auch bis 300 mm Niederschlag im März 1910 er-

Station	Monatswerte mittl. in mm	Monatswerte mittl. in %	Monatswerte absol. max.	Monatswerte absol. min.	Abweichung v. Monatsm.	Abweichung interannuare mittl. + −	Abweichung interannuare maximale +	Abweichung interannuare maximale −	Niederschlagperioden	Ergiebigkeit einer Periode in mm mittl.	Ergiebigkeit einer Periode in mm max.	Tage pro Monat	Tage pro Periode	Tageshöhe in mm mittl.	Tageshöhe in mm max.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Alexandria	14	6.4	46.7	0			33	33.2				4.9		2.8	19
Port Said	10	12.8	46	0			38.4	24				2.5		4	
Nachel	4	16													
Maan	8	18	11	3.5								2.3		3.5	
El Arisch	14	13.7										2.5		5.6	
Beerseba	39	17.9	50	0	24	36	50	30	2	15	21	2.8	1.2	14	
Gaza	47	9.5	59	4.7	21	15	25	27				4		11.7	
Beertuvja	43	8	104		23	19	52	33	2.2	19	31	5	2	8.6	
Hebron	76	12.6	220	5.8	53	64	215	162	3.9	20	60	8.9	2.3	8.5	44
Jerusalem	93	14	314	11	54	65	270	209	3.7	25	132	8.3	2.3	11.2	59.5
Jericho	16	8.5	20	0	12	10	11	12				1		16	20
Kasr Hadjle	10	7.2													
Ammon	30	9.7													
Bir Seit	70	11		7.6		26	64	59				6.8		10	
Sichem	45	8	289	2	23	20	63	34							
Rischon	50	8	124	2	27	29	88	68	2.5	19	81	5.5	1.7	9.1	76
Mikwe	50	8.8	208	7	27	31	202	147				6.2		8.1	
Sarona	52	8	151	5.5	29	37	140	121	3.8	14	100	7.5	2	7	69
Haifa	83	11.3	320	3.7	41	53	312	184	3.3	25		8.2	2.5	10	
Nazareth	54	9	68	0.8		32	63	43				6.3		8.6	47
Merhavja	49	9.7	139	6.6	27	31	118	75	4.3	11.3		7.5	1.8	6.5	
Tiberias	75	23	64									6.5		11.5	
Deraa	35														
Safed	103	11.3		3	58	72	146	125				11		9.4	61
Ajeleth	76	12.4	128	1.5	46	52	127	120				7		10.9	
Metulla	131	13	189	11	71	108	178	150				9		14.5	61.1
Damaskus	13	5.4	27	5.4	7.5	11		15				3.5		3.7	
Ksara	104	17	122	5	31	42	59	71				12		8.5	46
Sachle	105	11.5	163	70											
El Kreje	253	16	503	37	115	161	466	236	4.8	53	202	13	2.7	20	82
Schweir	145	10	216	78										12	
Aleih	148	11	185	97	34	50	88	56						12	
Beirut	97	11	241	29	38	55	197	166	4.1	24	156	11	2.6	9	62

halten. Das Jordantal hat bei Tiberias im März 1910 139 mm gehabt. Haifa an der Küste erhielt auch nur 150 mm.

In Beer-schewa, Gaza und Alexandrien hat das absolute Maximum des März auch an anderen Jahren 50 mm nicht überschritten.

Die Minimumschwelle ist 0 mm oder ganz in der Nähe von 0. Die Schwankung des Niederschlags im März ist auf 60—75 % des Monatsmittels des Niederschlags gestiegen. Jedoch können die interannuaren Schwankungen besonders in den Bergen ganz gewaltige Werte erreichen (Kol. 8 und 9).

Der Regenreichtum des März hängt direkt von dem Vordringen kalter Luft aus Südosteuropa ab. Im Daily Weather Report finden sich viele Beispiele, daß es sich um Durchbrüche nordischer Luft großen Stils in äquatoriale Breiten handelt[1]).

Solche Kaltlufttransporte fließen vom Balkan in Richtung des Nilgrabens, überschwemmen ihn, breiten sich, etwas später, auch nach E über ganz Sinai, Palästina und Syrien aus. Die kalte Luft dringt auch über die Halbinsel Sinai bis weit über das Rote Meer hin (Port Sudan). Solche Kaltlufteinbrüche bewirken jedesmal bei ihrem Eintreffen sehr empfindliche Temperaturerniedrigung, in deren Gefolge starke Gewitter und Regengüsse zu dieser Zeit verzeichnet werden[2]).

April. Die Luftdruck- und Windverhältnisse im April geben, näher betrachtet, folgendes Bild:

Das Saharahoch breitet sich nach N und NE über Port Said, Rhodos, Kreta — Griechenland meidend — nach Mittelitalien aus, während das sibirische Hoch fast ganz nach E verdrängt wird. Die Nordküste des Schwarzen Meeres, der ganze Kaukasus sowie die östliche Schwarzmeerküste gehören noch dem sibirischen Maximumgebiete an. Zwischen den beiden Hochdruckgürteln zieht sich eine Tiefdruckrinne über Korsika, Norditalien, dem westlichen Balkan und dem Pelopones nach der Cyprischen Bucht bzw. nach Syrien und Palästina hin.

Die Windströmungen zeigen zwei Konvergenzzentren[3], [4]), das eine über Korsika-Sardinien und das andere über der Cyprischen Bucht. Von Lybien, Kleinasien und Südrußland führen Divergenzlinien über das halbneutrale Aegäische Meer, dem syrisch-cyprischen Konvergenzzentrum warme bzw. kalte Luftmassen zu, die dieses Tief speisen.

---

[1]) Für das Nilquellgebiet siehe Daily Weather Report, Cairo. Auch die Deutschen Meteorol. Ueberseebeobachtungen. (Siehe Neuwied, Ukerewe am Victoriasee.)

[2]) Als Folge des Kälteeinbruchs vom März 1910 ist in Dijbouti (Sgmaliland) am 18. März eine Tagesmenge von 162 mm Regen gefallen (Jahresmenge 126 mm, nach Climatol. Norm, p. 80, 1922, Cairo).

[3]) L. Weickmann, Wind- und Luftdruckverhältnisse im östlichen Mittelmeere.

[4]) Krugler, Windverhältnisse im östl. Mittelmeer, Dissertation, Berlin 1912.

Station	Monatswerte mittl. in mm	Monatswerte mittl. in %	Monatswerte absol. max.	Monatswerte absol. min.	Abweichung v. Monatsm.	Abweichung interannuare mittl. + —	Abweichung interannuare maximale +	Abweichung interannuare maximale —	Niederschlag-perioden	Ergiebigkeit einer Periode in mm mittl.	Ergiebigkeit einer Periode in mm max.	Tage pro Monat	Tage pro Periode	Tageshöhe in mm mittl.	Tageshöhe in mm max.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Alexandria	4	1.9	22	0					1			1.2			10
Port Said	6	7	36	0											
Nachel	4	16										1			10
Maan	9.1	22	22	0								2 3			
El Arisch	9	8.9													18
Beerseba	1.49	6	46	0	14	17	45	32	0.8	16	25	2		6.8	
Gaza	18.6	4	21	0	13	9	19	16				3.3		2.5	
Beertuvja	14.2	2.6	58	0	10	16	43	26	1.6	11	14	3	1.6	7	28
Hebron	51	8.5	211	0.8	43	55	119	159	1.4	32	39	4		10	
Jerusalem	40	6	166	0	27	37	113	132	2.6	15	181	4	1.7	10	95
Jericho	9	5	18	0	7	13	18	17				1		6.4	10
Sichem	8	5	28	0											
Kasr Hadjle	10	3.2													
Ammon	18	3	55	0	14	18	45	43	1.6	13	63	3.5	1.5	8	33
Bir Seit	27	4.8	67	0	21	20	55	57				3.5			32
Rischon	18	3.2	106	0	15	21	100	93				4		5	
Mikwe	69	9.4	107	0		47	59	116				4		8.1	
Sarona	29	4.3	106	0.1	21	32	87	77	2.4	12	106	4	1.6	6	57
Haifa	38	5	158	0	25	34	136	114	1.5	34		4.2		9	
Nazareth	34	6	57	0		23	44					3		11	
Merhavja	27	5.4	77	0	18	23	60	59	1	27		4.1		6.5	
Tiberias	16	5	50	0								4		3.9	
Deraa	23														
Safed	77	8.5	229	0	60	104	164	228				5.1		15	
Ajeleth	52	8.3	81	0	32	36	46	81				3.5		9.5	
Metulla	63	6.4	125	4	34	50						5.8		11	
Damaskus	12	5	25		7	13	20					3.3			
Ksara	46	7	132	11	29	42	61	72				10		6	53
Sachle	64	7												7.5	
El Kreje	116	7	155	7.6	54	67	195	182	3.7	31.4	77	6.5	2	15	66
Schweir	140	10		82											
Aleih	141	10	211	57	60	74	154	50							
Beirut	52	6	175	0	33	44	123	166	3.1	18	118	5.8	1.9	7	72

Es ist dieselbe Wetterlage, wie am Anfang des Winters. Bei Betrachtung der im April herrschenden Höhenwinde sehen wir, daß sie zwischen 1,5—2 km Höhe ihre östliche bzw. südliche winterliche Komponente verlieren und mehr und mehr in eine konstante N WDrift, die den ganzen Sommer vorherrscht, übergehen. Das Südwärtsfließen der kühleren europäischen Luft auf dem Westrand der großen Sommerzyklone des Persischen Golfes in Form der Etesien, die Ende Mai erwachen, dauert den ganzen Sommer an[1]). Es wäre wünschenswert, festzustellen, wie tief diese kühlen N- und NW-Winde in den afrikanischen Kontinent hineingreifen.

Fig. 16. Niederschlagskarte des April.

Beim Prüfen der Niederschläge des April sehen wir aus der Tab. Kol. 2 und 3, daß die Aprilsumme auf die Hälfte der Märzsumme gesunken ist. Nur die Wüstengebiete im S, in der Halbinsel Sinai, erhalten eigentümlicherweise eine beträchtliche Menge im Vergleich zu ihrer Jahressumme. Die 4 mm von Nachel machen 16 %, die 9,1 mm von Maan an der Hedjasbahn sogar 22 % ihrer Jahresmenge aus. Absolut genommen ist aber die größte Niederschlagsmenge des April wieder im Hochgebirge des Libanon und Hermon, wo die Aprilsumme bis 141 mm ansteigt. Das sind 10 % der Jahresmenge. Sonst erhält das Küstengebiet ca. 20 mm in Gaza im

[1]) H. Koschmieder, Höhenwindmessungen in Palästina, Tafel III, IV.

S und 50 mm in Beirut im N. Das westjordanische Gebirge erhält, vom S nach N, 40—80 mm (5—8 %). Das Jordantal hat bei Tiberias ca. 30 mm (6 %), am Toten Meere nur noch 9 mm (4,8 %).

Das nördliche Jordantal, das über Meeresspiegel und in der Nähe des Hermon liegt, erhält ebensoviel wie das westjordanische Gebirge. Die mittlere Zahl regenbringender Zyklonen sinkt im S auf 1, im N auf 3,5 für den April. Dies zeigt deutlich, daß der Libanon ein südliches Randgebiet des im Frühjahr niederschlagsreichen Taurusgebirges ist. Südpalästina hat von diesen Niederschlägen einen recht kleinen Bruchteil. L. Weickmann hat gezeigt, daß das Frühjahr im Taurusgebirge eine an Gewittertätigkeit überaus reiche Jahreszeit ist (Klima der Türkei, 1, Fig. 8 p. 50). Dies trifft auch auf die Niederschläge im Libanon und in Palästina in dieser Jahreszeit zu.

Mai. Mit Herannahen des Mai verstärkt sich die NW Drift und zeigt von 1 km Höhe aufwärts, wie das Luftdruckminimum des Persischen Golfes bis zu 2,5 km Höhe die Witterung schon ganz beherrscht. In den unteren Schichten aber

Fig. 17. Niederschlagskarte des Mai.

erscheinen von Zeit zu Zeit noch kräftige Ostwinde, die durch vorüberziehende Tiefdruckgebilde herangesogen werden. In solchen Sciroccotagen sinkt die relative Feuchtigkeit manchmal bis auf 2 % (!) und die Temperatur erreicht nicht selten 45° C. im Schatten. Solche Tage haben das sofortige

Verschwinden der Frühjahrsflora zur Folge. In Jahren vom Typ 2 oder 4, in denen der Regenfall schon Ende Februar fast aufhört, treten die heißen Sciroccowinde bereits im März und April auf. Die Schicht der glühenden Luft östlicher Herkunft erreicht eine Dicke von ca. 1,5—1,8 km (siehe Zistler, Der Scirocco, Fig. 49, p. 134). Ob auch die 3 km hohen Berggipfel des Libanon und Hermon durch Stauung der heißen Luft überschwemmt werden, ist aus Mangel an Gipfelstationen noch unsicher. Nach einer Sciroccoperiode verschwindet jedoch ein großer Teil des Schnees von den Kämmen dieser Berge. Auch tritt als Folge große Anschwellung des Jordans und des Tiberiassees ein.

Fig. 18. Luftdruck am 10.—12. Mai 1923.

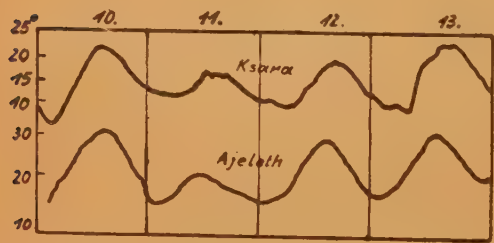


Fig. 18 a. Temperaturgang am 10.—13. Mai 1923.

Ab und zu verirrt sich auch eine kräftige taurisch-anatolische Zyklone nach dem Süden, nach Palästina, wo die mittlere Maimenge des Niederschlags in Haifa 1% der Jahresmenge, in Beirut 1,5—2,3 % erreicht. Obergaliläa und Libanon erhalten sogar 5 %.

Charakteristisch ist, daß zu dieser Zeit noch relativ häufige Kaltluftzungen vom Balkan zum Niltale ziehen, die bei ihrer Ausbreitung nach E und NE den Süden Palästinas früher erreichen als den Norden und eine eventuell vorhandene Depression noch zur Abgabe eines Teiles ihres Wasserdampfgehaltes zwingen.

Die spärlichen Zyklonen des Mai erreichen im S die Zahl 0,4 und im N 2.

Wucht und Tropfengröße des Regens sind in den Frühlingsmonaten März, April und Mai erheblich größer als im Winter. Sie sind unter Umständen sogar größer als die des Frühregens im Herbst.

Die Regengüsse sind von ganz kurzer Dauer, aber fast immer mit Hagel gemischt und verursachen, trotz ihrer ausschlaggebenden Bedeutung für das gute Ausreifen der Wintersaat, durch Hagelschläge den reifenden Feldern erheblichen Schaden.

In den Mai fallen auch die meteorologisch interessanten Wolkenbrüche des Jordantales, wie sie schon in den Niederschlägen des November erwähnt wurden. Fig. 19 zeigt, wie sie sich auf ganz kleine Gebiete auf der Westseite des Tiberiasees und des Jordangrabens konzentrieren.

Im Mai liegt, infolge der häufigen föhnigen Wüstenwinde dieser Jahreszeit hier eine sehr warme, äußerst labile Luftsäule, deren vertikaler Erwärmungsgradient den adiabatischen Wert von 1° C/100 m übertrifft und dem Werte 3,4 C/100 m nahekommen dürfte.

Beim Durchzug einer Depression, die im ganzen Lande sehr wenig Regen abgeben mag, können hier am Westrand des Jordantales, bei Unterschiebung eines umfangreichen Kaltluftkörpers und plötzlichem Hochsteigen der bis zu sehr großen Höhen stark erhitzten Luftsäule des Jordantales, katastrophale Niederschlagsmengen in ganz kurzer Zeit fallen.

Tab. 11

Regen Mai 1923

	8.	9.	10.	11.	12.	13.	
Beirut	23,4	13	—	2,8	0,51	—	
Ksara	15,9	—	7,1	—	—	—	
Metulla	6,5	—	1,5	—	—	—	
Ktar Gilady	1	—	—	—	—	—	
Ajeleth	—	—	—	2,5	—	—	
Roshpina	—	—	—	3,5	—	—	
Tiberias	—	—	—	54	—	—	
Mizpeh	—	—	—	109	—	—	von 13 h—14 h 30
Kinereth	—	—	—	20,4	—	—	
Daganja	—	—	—	28	—	—	
Nazareth	—	—	—	4,5	—	—	
Waldheim	—	—	—	4	—	—	
Jerusalem	—	—	—	1,5	3,6	—	
Bet-Jemal	—	—	—	2	5	—	
Haifa	—	—	—	—	—	—	
Tel-Aviv	—	—	—	—	—	—	

Das plötzliche Entziehen der Stützfläche kann hier wohl nicht als Ursache der Erscheinung betrachtet werden. Diese müßte denn hier auch im Winter stattfinden, was nicht der Fall ist. Nur die Anfangs- und Endmonate der Regensaison, am häufigsten der Mai, weisen sie auf. Wolkenbrüche, wie am 11. Mai 1923, kommen an verschiedenen Stellen des Jor-

dantales vor. Bemerkenswert ist auch der Wolkenbruch vom 26. Mai 1929, der nördlich vom See Genezareth am Ostabhang der 1000 m hohen Berge von Safed niederging. In Roschpina sind innerhalb von 3 Stunden (8—11 h a) ungeheure Wasser-

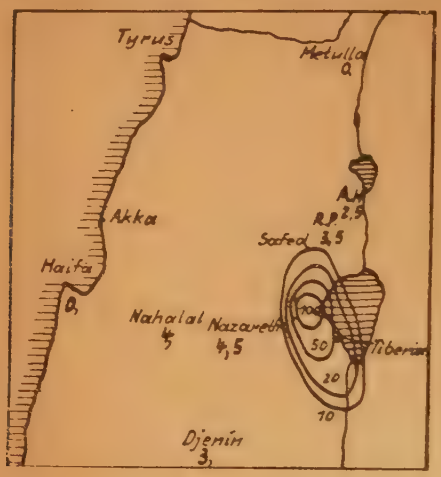


Fig. 19. Wolkenbruch bei Mizpeh am 11. Mai 1923 13 h—14 h 30'.

massen niedergegangen, die viele Hektar Tabakfelder meilenweit weggeschwemmt und auch sonst unermeßlichen Schaden angerichtet haben. Leider ist in diesem Falle die Niederschlagsmenge nicht gemessen worden. Am 11. Mai 1923 sind in Mizpeh bei Tiberias folgende Wassermengen gemessen worden: in Mizpeh, in einer Meereshöhe von ca. 50 m (über Meer) in 1,5 Stunden 109 mm, in Tiberias 200 m unter Meeresspiegel 54 mm, in Kinereth ebenfalls — 200 m Höhe, 22 mm und in Roschpina in einer Meereshöhe von 400 m (über Meer) 3,5 mm Regen (Tab. 11).

Trotz der Niederschlagsergiebigkeit solcher Erscheinungen im Jordantal gehört der Mai in Palästina und Sinai doch schon zu den fast regenlosen Sommermonaten.

Juni. Um so seltener also ist der Niederschlag im Juni. In Jerusalem sind innerhalb der Periode 1840—1929 nur 4 Regenfälle verzeichnet, deren monatliches Maximum 5 mm im Juni 1888 gemessen wurde. Auch in Nazareth sind in der Zeit 1890—1929 nur 3 Regenfälle im Juni eingetragen.

Ebenso hat Haifa 1880—1929 nur 4 Regenfälle gehabt, deren absolutes Maximum 14,5 mm im Juni 1888 fiel. Der Juni in Beirut hat dagegen, wegen der kondensierenden Nähe des Libanon, in der Zeit 1876—1929 21 Regenfälle gehabt, deren absolutes Maximum 69,3 mm im Juni 1878 in 2 Tagen beobachtet wurde. Ebenso hatte dort nach dem trockenen und dürren Winter 1924-25 der Juni 24 mm Regen in 3 Tagen. Die mittlere Regenmenge des Juni in Beirut beträgt mit 3,8 mm

Station	Monatswerte mittl. in mm	Monatswerte mittl. in %	Monatswerte absol. max.	Monatswerte absol. min.	Abweichung v. Monatsm.	Abweichung interannuare mittl. + —	Abweichung interannuare maximale +	Abweichung interannuare maximale —	Niederschlag-perioden	Ergiebigkeit einer Periode in mm mittl.	Ergiebigkeit einer Periode in mm max.	Tage pro Monat	Tage pro Periode	Tageshöhe in mm mittl.	Tageshöhe in mm max.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Alexandria	1	0.5	12.6	0											12.3
Port Said	2	2.3	9.4	0											
Nachel	1	4													
Maan	3.6	8	8	0											
El Arisch	2	2													
Beerseba	5	2.3	45	0		10	45	45							
Gaza	5.5	1.1	20	0	6	8.5	20	20				0.5		4.5	
Beertuvja	2.3	0.4	20.2	0	4.5	5.8	11	11	0.4			0.7		2.7	
Hebron	5.3	0.9	56.7	0	8	9.4	52	48	1.4	3.7	30.5	1.3		4	21
Jerusalem	4.8	0.7	32	0	5.6	8	24	26	1.1	4.3	20 6	1·6		3	15
Jericho	3	1.6	25	0		6	25	15				1			
Kasr Hadjle	2.5	1.8	13	0											
Ammon															
Bir Seit	5.7	0.9	26	0	6	4	22	26	0.6	9.5	21.4	0.7		5.6	16.4
Sichem	3.9	0.7	19.5	0	4		16	16.5							7
Rischon	2.8	0.5	24	0	4.1	6.5	22	17				1		3.6	
Mikwe	3.8	0.5	10	0		2.5	10								
Sarona	8.2	1.3	28.5	0	7.5	11	39	24	1	8.2	40	1.8	1.8	3.4	37
Haifa	6.5	0.9	59	0	8	10	58	56		6.5		1.3		4.9	
Nazareth	4.2	0.7	12	0		5	12	12				0.4		4.1	
Merhavja	4.9	0·9	54	0	6	7.5	54	40	0.6		54	1		4.9	54
Tiberias			109	0							109	1			109
Deraa															
Safed	25	2.7	55	0	17.5	24	55	42				2.6		9.4	
Ajeleth	12.3	2	25	0	12	27						1.2		7.6	
Metulla	26	2.6	45	0	21	21	42	36				2.4		10.7	
Damaskus	1	0.4	8	0	1.5	2	2.5					1.7		0.8	
Ksara	6.3	1	29	0.8	7.8	12	16	18				5		1	
Sachle	26	2.8	40	0								5		4.7	
El Kreje	50	3	149	0	38	44	94	144	2	21.6	84	4.7	2	8.9	58
Schweir	69.8	5	89	1.5								5			
Aleih	35	2.5	58	1.5	19.5			32				2.7			
Beirut	20.8	2.3	65.1	0	15	16.3	55	68	2	6.7	46	3.1	2	4.3	40.7

0,48 % des Jahresmittels. Für Palästina ist der Juniniederschlag nicht nur unwesentlich, sondern dem Lande sogar schädlich. Solange der Sommertyp der Witterung mit seiner kühlen konstanten NW-Drift sich noch nicht durchgesetzt hat, ist die Sciroccowahrscheinlichkeit durch Vorüberziehen von barometrischen Luftdruckminima an der Küste sehr groß. Eventueller Niederschlag während oder nach der Schnittzeit oder noch später hat in diesen sommerdürren Gegenden, wo sämtliche Drescharbeiten unter freiem Himmel geschehen, ganz böse Folgen. Sommer- bzw. Spätsommerregen fördern außerdem die Entwicklung der Anophelesmücken, die die Malariagefahr im Lande sehr vergrößern.

In der Antike bezeichnete die Bibel und die Mischna Regen, die im Juni-Juli bzw. im August-September fallen, geradezu als Fluch für das Land.

III. Kapitel.

Die Jahressumme.

Fig. 20 zeigt, wie die Niederschlagsmenge im ganzen Gebiet bis zur nördlichen Grenze des Libanon von Süden nach Norden stark zunimmt. Das Gebirge ist naturgemäß regenreicher als das Flachland und der Jordangraben in gleicher geographischer Breite. Daher die Ausbuchtungen der Isohyeten unter Einfluß der Bodenkonfiguration.

Wenn wir als Ausgangspunkt der Isohyeten die Küste nehmen, finden wir eine Verschiebung der Linien nach S in den Bergen und nach N in den Depressionsgebieten. Die 100—150 mm Isohyete verschiebt sich im Westjordanland südwärts um ca. 100 km bis in das Gebirge Paran (Makrah), das 1015 m hoch ist, wo eine Anzahl von Quellen zutage tritt und ein ziemlich großes Netz von periodischen Wasseradern westlicher und östlicher Richtung ihren Ursprung hat. Die 100 mm Linie steigt dann nach N über die Wüste Judäa bis zur Jordanbrücke und dem Dorfe Adamie, das noch nördlicher liegt, um am steilen Westhang von Moab wieder tief bis in Edom südwärts hinunterzureichen. Hier, auf dem bis 1600 m hohen Gebirge zwischen Maan und Petra besteht eine floristische Insel, die offensichtlich eine viel beträchtlichere Niederschlagsmenge erhält, als ihre westliche, südliche und östliche Umgebung. Die Aufmerksamkeit auf dieses Gebiet verdanke ich Herrn Aig aus der botanischen Abteilung der hebräischen Universität in Jerusalem.

Bis zur 600 mm Isohyete verläuft die Verschiebung nach S und N in leidlich uniformer Weise. Dann aber treten große Abweichungen ein. Die Tiefebene Jesreel stört im Westjordanland das Bild, so daß die meridionalen Entfernungen

zwischen Anfangspunkt der Isohyeten an der Küste und ihrer südlichen Grenze enorm anwachsen. Ebenso hört diese Beziehung auf im N des Jordantales, von 1100 mm ab. wo die Nähe des Libanon- und Hermonmassivs die Verhältnisse ändert. Immerhin ist die Tendenz des Abbiegens der Isohyeten im Westjordanland nach S, im Jordantal nach N und in Transjordanien wieder nach S klar zu sehen. Nur die Bekaa zwischen Libanon und Antilibanon fällt aus dem Rahmen heraus. Dort sinkt die Niederschlagsmenge, infolge adiabatischer Erwärmung der sinkenden Luftmassen auf sehr kurzer Strecke, von 1700 mm im Libanon auf 620 mm in Ksara herunter. Solche krassen Gegensätze in den Niederschlagsmengen haben auch in Palästina die SE Abhänge des Westjordanlandes, wo das Gebirge Judäa und Ephraim in das fast 20 km breite, davorliegende Depressionsgebiet des Jordangrabens sich um 1200 m plötzlich senkt. Die sich erwärmenden, sinkenden Luftmassen ermöglichen infolge ihres großen Feuchtigkeitsdefizites keine weitere Kondensation. Es ist ja auch hier die Wüste Judäas entstanden: ein schmaler, langer Streifen zwischen dem westlichen Gebirgskamm und dem Toten Meere. Seit Jahrtausenden fallen hier keine wesentlichen Niederschläge, wodurch die Erhaltung der Salzberge im SW des Toten Meeres ermöglicht wurde.

Im Jordantal nehmen die Niederschläge von S nach N viel rascher zu als an der Küste. Von der Araba südlich vom T.M., wo eine Jahresmenge von ca. 60 mm fällt, steigt der Niederschlag bis zu den Quellen des Jordans auf 1100 mm an. Allerdings spielen hier Niveauunterschiede eine sehr große Rolle: das T.M. liegt 392 m unter, das Jordanuellgebiet hingegen 700 m über Meeresniveau. Ausschlaggebender jedoch für die hohen Mengen, die im N des Jordantales fallen, ist die Nähe des 2759 m hohen Hermonmassivs.

Der größte Teil des Jordangrabens dagegen südlich und nördlich vom T.M. hat infolge seiner Niederschlagsarmut und seiner hohen Sommertemperatur eine mittlere Jahresverdunstung von 3700 mm und eine tropische Wüstenvegetation. Erst nördlich vom See Genezareth wird der Einfluß der Hermonnähe fühlbar und das Klima gemäßigter.

Das östlich vom T.M. liegende Moabhochland erhält im Vergleich zum T.M. ziemlich hohe und konstante Niederschlagsmengen, dank dem hohen absoluten Wasserdampfgehalt der über dem T.M. lagernden heißen Luft. Diese hebt sich beim Unterschieben der kühleren Mittelmeerluft vorüberziehender Depressionen um 1400—1650 m, und ein großer Teil ihres Wasserdampfgehaltes wird hier ausgeschieden. Daß die Mittelmeerluft selbst hierher ziemlich trocken anlangt, zeigt die Dürre der südlichen Berge Judäas, des Negebs, die sie durchzieht, bevor sie über das T.M. nach Moab streicht. Die

Fig. 20.

kräftige Vertikalbewegung bei der Verlagerung der kühlen Luft des Mittelmeeres und der warmen des T.M. begünstigt aber die Niederschlagsverhältnisse Moabs in ganz besonderem Maße. Transjordanien hat eine gleichmäßig und schnell nach S und E abnehmende Regenmenge, die an den Wüstenrändern auf 100 mm und darunter sinkt. Das westlich vom Hauran- oder Drusengebirge gelegene Vorland des Basan, wie der Bergkomplex selbst, sind von zahlreichen Dörfern besiedelt, die noch viel Getreide bauen. Das Haurangebirge

Tab. 12. Jahrestabelle.

	Jahressumme in mm			Schwankung v. Jahresmittel			Schwankung interannuare			Regenperiod.			Regentage	
	M.	absol. Max	absol. Min.	M ±	absol. +	absol. −	M ±	absol. +	absol. −	im Jahr	mm pro Tag Min.	mm pro Tag Max	im Jahr	mm pro Tag
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Alexandria	205	387	91							21	9.8		31	6.6
Port Said	83	110	38										20	4.2
Suez	24	78	1										11	
Nachel	25													
Maan	45												15	3
El Arisch	102													
Beerseba	195						30	37	66	15	14.5	54	24	9
Gaza	387	810	215	155	317	209	100		359	17	28 9		37	13.3
Migdal Gad	487													
Beertuvja	536	800	306	133	274	236	142	259	301	21	25.6	179	43	12.5
Hebron	597	925	301	133			172	284	285	23	25.5	270	55	10.8
Jerusalem	665	1015	311	142	425	355	176	743	682	26	25.7	244	56	11.8
Jericho	190		86	61		104	44						26	7.3
Kasr Hadjle	100													
Ammon	280													
Kirjatanavim	680	780	337											
Betjemal	550	965	257											12.3
Artuf	567		321											13.2
Hulda	656	1076	349											17
Latrun	535	814	379							22			53	
Rischonlezion	623	951	368	107	329	255	123	461	218	22	28	230	45	13.9
Benschemen	660		347							22	30			12.3
Wilhelma	544	700	404										50	9.9
Mikwe Israel	563	995	305	125	432	258	160	375	690	22	26		45	12.5
Jaffa	551	756	394											
Tel-Aviv	558	800	410											
Petach Tikwa	613	815	374											
Sarona	564	784	371	98	220	193	133	299	337	22			49	11.5
Bir Seit	860	1100												
Sichem	735	875	370	176	141	364	172	331	331	26	28.6		55	13.3
Tulkarem	603		414											
Hedera	602	998	400											
Karmel	710		407										62	11.4
Haifa	652	1126	405	104	474	244	159	597	443	25	26		60	10 9
Bethlehem	621	773	489										53	11.7
Nazareth	736	1396	374	135	660	316	183	545	519	24	31		58	12.7
Merhavja	584	800	349	135	193	235	215	315	288	21	27		50	11.7
Djenin	500	789	352											
Ain Harod	460		261							21	22			
Bet alfa	386	625	266											
Bethschean	300		150											
Daganja	414		210							20	21		45	9.2
Kinnereth	482													
Tiberias	500	780	303	88	277	193	119	302	359	21	23		50	10
Mizpeh	594													
Roschpina	882	1000	604											
Safed	914	1152	534	209	238	380	275	376	513	25	36		70	13
Ajeleth	615		330	140	106	285	144	267	256	21	29		52	11 9
Kfar Gileady	776	1200								24	32		60	13
Metulla	995	1250	651			343	212	316	418	25	40		67	15
Djdeide	1100												71	15
Zidon	840												75	15
Ksara	675		434	105	167	200	97	222	115	30	23		75	9
Sachle	912													13
El Kreje	1665	1905	911	241		710	264	761	450	32	55	371	87	20.4
Aleih	1350													
Beirut	906	1234	498	132	326	409	198	555	735	30	30	392	72	11.4
Damaskus	243	270	195										48	5

selbst ist auch das Quellgebiet des Jarmukflusses, der in den Jordan mündet. Da Deraa mitten auf der Hochfläche des Basans ein Jahresmittel von 340 mm hat, ist anzunehmen, daß das 1840 m hohe Haurangebirge auf seiner Luv- und unmittelbaren Leeseite noch 400 mm Niederschlag erhalten dürfte. Suweida, die in 1078 m Höhe liegende erste Station dieses Gebietes, die meteorologische Beobachtungen seit kurzem hat, hat noch allzu unvollständige Messungen, um diese Behauptung einwandfrei zu bestätigen.

Maan, Ammon, Deraa und Damaskus, die Stationen des Ostjordanlandes, zeigen die Jahresmittel 45, 280, 340 und 243 mm an. Damaskus, das im Lee des gewaltigen Hermonmassivs, aber nicht in unmittelbarer Nähe von ihm liegt, hat also mit seiner niedrigen Niederschlagsmenge und seinen hohen Sommer- bzw. tiefen Wintertemperaturen (oft unter 0) ein ausgesprochenes Steppenklima. Das Obstparadies in Damaskus und ihre prächtige Entwicklung in der Vergangenheit hat die Stadt ausschließlich der künstlichen Bewässerung zu verdanken. Wo das Wasser nicht heranreicht, ist die Steppe wieder zu ihrem Recht gekommen.

Die Zunahme der Niederschläge an der Küste gestaltet sich folgendermaßen: von Port Said mit seinem Mittel von 79 mm steigt die Jahresmenge zunächst sehr rasch bis 380 mm in Gaza an, bleibt in der Schefela und im Saron auf 500 bis 600 mm, um erst am Karmel und an der phönizischen Küste 800—900 mm zu erreichen. Eine Niederschlagsinsel für sich bildet das Karmelgebiet an der Küste. Dieses Gebiet ist, wie Obergaliläa, außergewöhnlich reich an Baumwuchs infolge seines Niederschlagsreichtums im Winter und seines Tausegens im düren Sommer. Hervorzuheben ist auch der konvektive Einfluß der Sanddünenflächen auf die Vergrößerung der jährlichen Niederschlagsmengen in den ihnen unmittelbar nahen Gebieten. Interessant sind auch die Ausbuchtungen der 600 mm Isohyete in der Plantagengegend von Petach-Tikwa bzw. Rischon le Zion.

Die Steilheit der Isohyeten im südlichen Gebirge Judäas zwischen Beerseba und Hebron ist sehr ausgesprochen. Hebron erreicht noch knapp die 600 mm Isohyete. Jerusalem hat ein von drei langjährigen Stationen kombiniertes Jahresmittel von 665 mm; in den Bergen Ephraim, besonders in der Oliven- und Weingegend Bir-Seit, steigt der Niederschlag über 800 mm an. Ebenso am Berge Gerisim und Eval bei Sichem. Sichem selbst liegt im Tal 350—400 m tiefer und erhält auch eine bedeutend kleinere Niederschlagsmenge.

Zwischen die Berge Ephraims und Untergaliläa drängt sich die Tiefebene Jesreel als westliche Ausbuchtung des regenarmen Jordantales hinein.

In Unter- und Obergaläa tritt die Isohyetenverschiebnug

nach der früheren Ordnung wieder auf. Obergaliläa nähert sich mit seinen reichen Niederschlägen allmählich der Libanonzone.

Der Libanon und der Antilibanon stellen zwei gewaltige Kondensatoren dar, auf denen die Niederschläge Jahresmittel von 1700 bzw. 1500 mm erreichen. Die Ostabhänge dieser Gebirge sind in meteorologischer Hinsicht das interessanteste Gebiet: Am Libanon sinkt die Niederschlagsmenge von 1700[1]) mm auf 620 mm in der Bekaa (800 m hoch); am Hermon sinkt sie von ca. 1500 mm in 2759 m Höhe auf 243 mm in Damaskus (690 m hoch).

Der horizontale Regengradient zwischen Hermongipfel und Damaskus ist demnach etwa 32 mm pro 1 km Entfernung in W-E Richtung, der vertikale 63 mm pro 100 m Höhenunterschied.

Folgende Tabelle zeigt die horizontalen und vertikalen Gradienten verschiedener Luv- und Leeseiten in Palästina und Libanon.

Tab. 13

	Höhenunterschied m	Entfern. km	Horiz. Grad. pro 1 km + mm Zunahme	Vertik. Grad. pro 100 m + mm
1. Luvseite (vom Meere)				
Gazah-Hebron	900	67	3	20
Jaffa-Birseit	800	47	6,5	38,5
Raselnakura-Djermak	1000	32	12,5	40
Zidon-Libanon	1880	28	21,4	31,8
Beiruth-Aleih	920	14	32	49
Beirut-Libanonkamm	2730	35	23	29
2. Luvseite (vom Jordantale)				
Totes Meer-El Mese (Moab)	1640	15	24	21,4
Djdeide-Hermongipfel	2160	18	22	20
Bekaa-Antilibanon	1600	25	22	34,4
	Leeseite		— Abnahme —	
Hebron-Totes Meer	1350	28	18	40,8
Bir Seit-Jordan	1150	32	21,8	42,8
Djermak-Jordan	1249	21	26	44
Safed-Jordan	950	12	38.5	47
Nazareth-Tiberias	500	21	11,2	47
Libanon-Bekaa	1900	18	56	52
Hermon-Damaskus	2000	40	32	63

[1]) Die Zahl 1700 mm für den Kamm des Libanon ist nicht direkt gemessen worden. Es ist angenähert das Jahresmittel der im Lee des Libanon in 1015 m Höhe liegenden Station El-Kreje. Die in derselben Höhe liegenden Luvstationen weisen erheblich kleinere Zahlen auf (Aleih und Schweir ca. 1350 mm). Es ist anzunehmen, daß an Stationen, die ganz dicht im Lee des Kammes liegen, die Niederschlagsmenge größer als auf dem Kamm selbst ist, weil die sinkende Luftbewegung erst in einiger Entfernung leewärts beginnt, so daß die größte Höhe, die die Luft erreicht, etwas leewärts vom Kamm zu suchen sein dürfte. In diesem Falle jedoch ist die horizontale Entfernung zwischen Kamm und Leestation 3,7 km. Die Windbahnen vom Gebirge her müßten offenbar schon im Sinken begriffen sein, wenn sie El-Kreje erreichen. Die Niederschlagsmenge, die dem Libanonkamm zukommt, dürfte demgemäß mindestens ebenso groß sein, wie an dieser Leestation.

Daß die nach N zunehmende Niederschlagsmenge nicht bloß eine Funktion der zunehmenden geographischen Breite ist, zeigen die Niederschläge von Cypern, Kilikien und Südanatolien. Dort sinkt das Jahresmittel wieder bis auf 400 bis 600 mm.

Mittlere Niederschlagsmengen in:

Famagusta (Cypern)	462 mm
Limassol (Cypern)	490 „
Ma-muret el Asis	456 „
Tarsos	552 „
Adana	612 „
Mersina	603 „
Urfa	382 „
Mossul	374 „
Bagdad	260 „

Die größten Höhen, die die steigenden Luftmassen bei vorüberziehenden Depressionen erreichen, sind also im Gebiete des Libanon und Hermon zu suchen.

Die Maxima der jährlichen Niederschläge erreichen sehr hohe Werte. Im Libanon steigen sie bis 2000 mm an! In Palästina selbst hat bis jetzt Nazareth das höchste Jahresmaximum erhalten. Im Winter 1909-10 erhielt Nazareth, das ca. 300 m hoch liegt, 1396 mm Niederschlag. In Obergaliläa (1199 m Höhe), wo im allgemeinen sehr reiche Niederschläge fallen, dürfte dieses Maximum von Nazareth noch übertroffen werden. Jedoch fehlt es an geeigneten Beobachtungen. In den langjährigen Reihen von Alexandrien, Port Said, Suez und Gaza hat Alexandrien sein absolutes Maximum von 386,5 mm im Winter 1876-77, Port Said 110 mm im Winter 1907-08, Suez 78 mm 1887-88 gehabt. Gaza hatte 1919-20 sein absolutes Maximum mit 810 mm. Im allgemeinen ist zu sagen, daß das absolute Maximum kaum 200% des jährlichen Mittelwertes beträgt. Am häufigsten bleibt der Quotient abs.Max/Mittelwert zwischen 1,4—1,8 stehen.

Tab. 14. Frequenz der jährlichen Niederschlagshöhe in % der Beobachtungsreihe, nach Schwellenwerten von 100 zu 100 mm

mm	Jerusalem (68 Jahre)		Haifa (49 Jahre)		Beirut (53 Jahre)	
	Fälle	%	Fälle	%	Fälle	%
300-400	4	5,8	0	0	0	0
400-500	9	13	4	8,1	1	1,68
500-600	13	18,9	13	26,5	0	0
600-700	20	29	12	24,5	5	9,4
700-800	11	16	12	24,5	10	18,8
800-900	2	2,9	6	12,2	8	15,1
900-1000	7	10,1	0	0	13	24,5
1000-1100	3	4,35	0	0	9	17
1100-1200	0	0	1	2	3	5,65
1200-1300	0	0	0	0	2	3,8

In Tabelle 14 ist auch die Frequenz der jährlichen Niederschlagshöhe nach Schwellenwerten von 100 mm zu 100 mm zu sehen. In den drei langjährigen Stationen Beirut, Jerusalem und Haifa kommt die häufigste Frequenz auf Werte, die um etwa 100 mm unter und über dem Mittelwerte pendeln. Die hohen Zahlen kommen in Beirut infolge der Nähe des Libanons häufiger vor, als in Jerusalem und Haifa. In Jerusalem, am Zyklonenrand, in ca. 800 m Höhe, sind große Jahreswerte jedoch häufiger als in Haifa, das dem Zyklonenkern näher liegt.

Fig. 21. Typen von Niederschlagsjahren.

Die bis jetzt beobachteten regenarmen Jahre kommen im Süden häufiger vor als in der Mitte und im N des Landes. Das absolute Minimum, das erreicht wurde, pendelt zwischen 40—60 % des Jahresmittels. Gaza hatte im Winter 1869-70 215 mm, Jerusalem 1924-25 311 mm, Sarona an der Küste 1924-25 371 mm, Haifa 1903-04 405 mm, Nazareth 1872-73 374,4 mm, Tiberias 1927-28 303 mm, Beirut 1878-79 498 mm und El-Kreje 1901-02 911 mm (Kol. 4).

Der Quotient Absol. Max./Absol. Min. gestaltet sich folgendermaßen:

Port Said	2,9	Haifa	2,8
Ismailija	4,9	Nazareth	3,7
Alexandrien	4,3	Tiberias	2,6
Gaza	3,8	Safed	2,2
Hebron	3,1	Ksara	1,85
Jerusalem	3,3	Kreje	2,2
Rischon	2,6	Beirut	2,5
Sarona	2,1	Damaskus	1,37

Bezüglich der jährlichen Niederschläge sind drei größere Gruppen zu unterscheiden:

1. Normale Jahre, deren Niederschlagsmenge mit dem langjährigen Mittel oder mit dem auf eine lange Reihe reduzierten, zusammenfällt, häufig aber mit einer jährlichen Schwanknung von ca. ± 100 mm.

2. Jahre mit übernormaler Niederschlagsmenge, d. h. deren Jahressume höher als das langjährige Mittei + 100 mm ist.

3. Unternormale Jahre, deren Jahresmenge kleiner als das Jahresmittel — 100 mm ist.

In Jerusalem sind die normalen Jahre 53% aller Beobachtungen zwischen 1860—1929. In Beirut sind es 43 %, in Haifa 38,5 %.

Die übernormalen Jahre sind in	Jerusalem	28 %
	Haifa	37 %
	Beirut	43,5 %
Die unternormalen Jahre sind in	Jerusalem	19 %
	Haifa	24,5 %
	Beirut	13,2 %

aller Beobachtungen.

In bezug auf den Jahresgang des Niederschlags sind hier 5 Typen zu unterscheiden:

Typ 1) Jahre, deren Niederschlagsverteilung ungefähr innerhalb der mittleren prozentualen Grenze bleibt, gleichgültig, ob die jährliche Gesamtmenge normal, übernormal oder unternormal war. Diesem Typ gehören in

Jerusalem	32,4 %
Haifa	41 %
Beirut	42,5 %

aller Beobachtungen.

Typ 2) Regensaisonanfang und Ende[1]) ganz dürr; die Mitte aber, meistens der Februar, manchmal der Januar, ist sehr naß. Dieser Art sind in Jerusalem 2,94 %
Haifa 2 %
Beirut 0

Typ 3) Erste Winterhälfte ganz trocken, zweite sehr naß. In Jerusalem sind es 13,2 %, in Haifa 30,6 %, in Beirut 11,6 %.

Typ 4) Erste Winterhälfte naß, zweite trocken. Solche Jahre waren in Jerusalem 20,4 %, in Haifa 6 %, in Beirut 3,8 %.

Typ 5) Winter mit mehr als einem Maximum; meistens sind deren zwei, zuweilen sogar drei Maxima vorhanden. Hierzu gehören in Jerusalem 34 %, in Haifa 23,5 %, in Beirut 44,5 % aller Beobachtungen.

---

[1]) Siehe Amos IV, 7.

Tab. 15

Absolutes tägliches Maximum des Niederschlags

	mm	Datum		
Alexandrien II	279,9	9. 8. 1888	(Wasserhose auf dem Meer)	
Port Said	58	24. 2. 1912		
Ismailija	44,5	10. 1891	(innerhalb 3 Stunden 14—17 h)	
	40,8	14. 5. 1906		
Suez	31	2. 5. 1888		
Nachel	16,5	23. 3. 1910		
Maan	8,3	7. 4. 1909		
El Arisch	21,5	30. 11. 1908		
Beerseba	22,1	16. 2. 1928		
Gaza	55	19. 11. 1900		
Beertuvja	100,5	4. 2. 1924		
Hebron	109,2	7. 1. 1897		
Jerusalem	99,5	2. 12. 1904	143	15. 1. 1930
Jericho	25	5. 1924		
Ammon	71,4	10. 2. 1927		
Latrun	16,1	6. 1. 1910		
Kirjat anavim	99	9. 12. 1926	112,5	15. 1. 1930
Artuf	77,3	20. 1. 1926		
Beth Djemal	67,3	15. 12 1926		
Ekron	100,5	9. 12. 1926		
Hulda	135,5	4. 12. 1924		
Rischonlezion	122	17. 12. 1919		
Mikwe Israel	120,5	4. 2. 1906		
Tel-Aviv	100	28. 12. 1917		
	114	7. 12. 1929		
Sarona	104	5. 1. 1910		
Wilhelma	146	5. 1. 1910		
Hedera	96	14. 12. 1922		
Karkur	82	14. 1. 1925		
Giveat Ada	95	14. 1. 1925		
Karmel N	245	9. 12. 1921		
Haifa I, II	183	9. 12. 1921		
Haifa III	272,5	9. 12. 1921		
Nahalal	100	10. 12. 1926		
Bethlehem (Gal.)	92	10. 12. 1926		
Um el Amed	135	10. 12. 1926		
Nazareth	109	10. 1909		
Gnigar	88	7. 12. 1928		
Merhavja	110	10. 12. 1926		
Ain Harod	56	14. 1. 1925		
Beth alfa	62	9. 12. 1926		
Daganja	83	10. 12. 1926		
Javneel	93,4	7. 12. 1928		
Tiberias	65	10. 12. 1926		
Mizpeh	109	11. 5. 1923	(innerhalb 1,5 Stunden 13—14,5 h)	
Migdal	48	14. 12. 1922		
Roschpina	124	24. 1. 1924		
Safed	102,7	9. 12. 1926		
Ajeleth	60	13. 1. 1925		
Metulla	80	8. 12. 1926		
Kfargileady	70	7. 12. 1928		
Damaskus	34	29. 10. 1913		
Aleih	89	17. 12. 1913		
Zidon	84	17. 12. 1913		
Beirut	138,5	14. 10. 1889		
El Kreje	105	18. 12. 1905		
Ksara	53	26. 4. 1912		

Das Vorkommen einer dieser Typen hängt, wie oben ausgeführt, ganz von den Druck- und Wetterverhältnissen in E und SE Europa ab. Wenn die Bedingungen günstig sind, kommen an die Palästinaküste häufige niederschlagsbringende Tiefdruckkörper, sonst sind sie sehr spärlich.

Wie Kol. 11 in Tabelle 12 zeigt, kommen im Mittel 14—32 regenbringende Zyklonen in einem Winter an die südösiliche Ecke des Mittelmeeres heran.

An Alexandrien streifen 21, an Gaza 17 vorbei. In das Innere, nach Beerseba, gelangen bloß 14 regenbringende Zyklonen. Die höchste Zahl findet sich naturgemäß im Libanon. 32. Die meisten von ihnen sind eintägige. Diese sind etwa die Hälfte aller Regenperioden. Zweitägige bis siebentägige Regenperioden sind noch recht häufig, und zwar in den Bergen und im nördlichen Jordantal mehr als anderswo. Diese Regenperioden gehören den stationären Januar- und Februarzyklonen an. Sehr lang anhaltende 16- und sogar 19tägige stationäre Regenperioden kommen auch im Verhältnis von ½% in Hebron und Jerusalem vor. Eine einzige 19 tägige Regenperiode kam auch in Beirut vor.

Die mittlere Ergiebigkeit einer Regenperiode schwankt zwischen 10 mm in Alexandrien bis 54 mm in El-Kreje im Libanon, je nach der geographischen Breite des Ortes, seiner Meereshöhe und seiner Entfernung vom Meere (Kol. 12). Die höchste Menge des Niederschlags einer Regenperiode ist in Beirut bei der einzigen 19 tägigen Regenperiode im Winter 1876-77 (31. Januar bis 18. Februar) gefallen. Sie erreichte 392 mm. Andere absolute Maxima einer Regenperiode erhielten El-Kreje mit 371 mm, Haifa mit 335 mm, Jerusalem mit 243,5 mm, Hebron mit 270 mm.

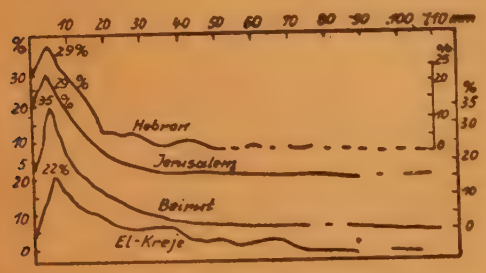


Fig. 22. Dichtehäufigkeit eines Niederschlagstages (0—1, 1—5, 5—10 u. s. w. mm).

Die vorhin genannte Zahl 14—32 der mittleren jährlichen Regenperioden bringt innerhalb der ganzen Wintersaison 11 Regentage in Suez bis 87 Regentage in El-Kreje, mit ≧0,1 mm Niederschlag. An der Küste und den anderen Regenzonen wächst die Zahl der Niederschlagstage mit der Zunahme der Jahresmenge (Fig. 23).

Tab. 9. Vorstoß polarer Luft in äquatoriale Breiten am 3.—9. April 1926 $8^{h\,a}$

	Diff.	3.	Diff.	4.	Diff.	5.	Diff.	6.	Diff.	7.	Diff.	8.	Diff.	9.
Beirut	−0.2	21	−1.7	19.3	−3.7	15.6	−3.2	12.4	−2.5	9.9	+6.4	16.3	+0.9	17.2
Haifa	−0.1	24.1	−3.3	20.8	−3.8	17	−0.7	16.3	−3.1	13.2	+5	18.1	−1.2	17
Gaza	+1.5	25.3	−4.8	20.5	−5.3	15.2	−7.7	14.5	−0.3	14.2	−1.4	12.8	+4	16.8
Port-Said	+3.3	23.3	−4.3	19	−2	17	−3.7	13.3	−1.1	12.2	+1.9	14.1	+3.6	17.7
Alexandria	+0.8	20.8	−6.2	17.3	−1.2	16.1	−3.7	12.4	+2.2	14.6	+0.1	14.7	2.1	16.8
Helwan	+9	23.6	−4.4	17.4	−3.4	14.1	−2.8	11.2	−1	10.2	+2.6	12.8	+0.7	13.5
Gisa	+6.2	22.4	+5.2	18	−3	15	−3.2	11.8	−0.5	11.3	+2.8	14.1	+0.9	15
Kasergebali	+1.9	21.8	+5.2	26	−9.8	16.2	−5	11.2	+2.3	13.5	+0.7	14.2	+2	16.2
Suez	+3.6	21.5	−2.4	19.1	−2.4	16.7	−0.9	15.8	−1.9	13.9	+2	15.9	−0.4	15.1
Aswan		27.3	−1.7	25.6	−3.8	21.8	−2.8	19	−3.3	15.7	−0.4	15.3	+1.2	16.5
Wadihalfa	+1.6		+0.6	23.6	−1.4	22.2	−2.8	19.4	−2.8	16.6	−2	14.6	+1.2	15.4
Khartum	+3.6	25	+1	26	+2	28	−3.5	24.5	+0.9	25.4	−1.4	24	−0.3	23.7

Tab. 16. Prozentuale Längenhäufigkeit (in Tagen) einer Niederschlagsperiode

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Beirut	38.6	23	14	8.4	5.8	4	2.4	1.7	0.7	0.6	0.6	0.2	0.14	0.07			.07		.07
Ksara	40.5	24.6	11.6	10.1	7.3	1.5	2.9	1.5											
El Kreje	44.5	17	18	11.8	3.9	1.6			1.6	0.8			0.8						
Kfargileady	42.4	25.5	13.6	5.9	5.1	2.6	2.6	0.9	0.9		0.9								
Tiberias	51.5	23.6	9.5	8	3.2	1.7	1.1	1.1			0.5								
Nazareth	40.5	29.6	7.6	6	5.5	3.6	1.8	1.3	0.6										
Haifa	40.5	24.8	13	8.3	5	3.4	1.8	1.1	1.4	0.2		0.3	0.3						
Mikwe	49	26	13.9	5.6	1.4	1.4	1.4		0.5	0.5				0.5					
Jerusalem	36.6	29.5	17	8.4	2.9	1.6		0.2	0.9	0.2	0.2								
Hebron	50	22.8	12.9	5.1	5.1	1.9	0.7				0.7								
Gaza	50.8	25	13.4	6.4	1.8	1.3	1.3									0.7			
Beerseba	48.4	35.8	12.5	3.6															
Alexandria	51.5	23	10,6	6.5	3.7	2.3	1.7	0.5	0.8										

Die mittlere Niederschlagsdichte eines Regentages ist aus Kol. 15 zu ersehen. Sie ist im Sinai und in Transjordanien am geringsten, im Libanon und Hermon am größten.

Viel tieferen Einblick in die Verteilung der Niederschläge auf die Tage, in denen sie fallen, gewährt uns Fig. 22. Danach ist die häufigste Niederschlagsdichte eines Regentages 5 mm. In Hebron und Jerusalem in 29%, in Beirut in 35%, in El-Kreje in 22% aller Regentage.

Tage mit nur 1 mm sind in Jerusalem 21 % (das häufigste), in El-Kreje nur 5 % (das seltenste). In Kreje sind die Niederschläge überhaupt sehr ergiebig.

Tage mit 10 mm sind in Hebron 20 %, in Jerusalem 16 %, in Beirut 17 %, in Kreje 13 % aller Beobachtungen. Tage mit 15 mm sind in Hebron noch 17 %, in Jerusalem nur 10 %, in Beirut 13 % und ebenso in Kreje. Tage mit 20 mm sind in Beirut mit 10 % am häufigsten, in Kreje 8 %, in Jerusalem 6 % und in Hebron 3 %. Tage mit 45 mm sind in Haifa noch 2 %, in Jerusalem nur ½%, in Beirut 2 % und ebenso in Kreje. In letzterer Station sind 65 mm Tage noch mit einer Häufigkeit von 4 % vertreten, in den anderen Stationen sind solche Tage mit nur Bruchteilen von einem Prozent vertreten. Weniger noch erreichen Tage mit 100 mm und darüber. Das bisherige absolute tägliche Maximum ist mit 272,5 mm in Haifa in 100 m Höhe am NE Abhang des Karmels am 9. Dezember 1921 gefallen und in Alexandrien II.

Die Zahl 11—87 Niederschlagstage verteilt sich auf die ganze Regensaison folgendermaßen: Sie beginnt gewöhnlich im letzten Drittel des Oktober und endet in der ersten Hälfte des Mai. Darin sind Verschiedenheiten zwischen N und S vorhanden. Im S, in der Nähe Aegyptens, ist Ende April normalerweise die Regenzeit schon zu Ende. In Haifa rechnet man mit dem 6. Mai als normales Ende der Regenzeit. In Beirut und Kreje jedoch regnet es oft noch bis Anfang Juni. Hier beginnt die Regensaison etwa 40 Tage früher als im

Tab. 17. Anfang und Ende einer Regensaison.

	Anfang der Regensaison			Ende der Regensaison			Länge in Tagen		
	mittl.	frühest.	spätest.	mittel.	früh.	spät.	mittl.	max.	min.
Alexandria	11. Okt.	25. Aug.	19. Dez.	25. Apr.	28. Feb.	5. Juni	194	252	107
Beertuvja		27. Aug.	26. Nov.		9. März	24. Mai	172	229	129
Hebron		28. Sep.			28 Feb.	30. Mai	198	241	161
Jerusalem		10. Sep	11. Nov.		14. Apr.	14. Juni	200	259	153
Rischonlezion		25. Sep.	19. Nov.		16. März	27. Juli	199	285	132
Mikwe Israel		10. Sep.	15. Nov.		7. März	7. Juli	182	263	136
Jaffa		10. Sep.	2. Nov.		28. Feb.	15. Mai	198	240	172
Haifa	21. Okt.	15. Sep.	19. Nov.	6. Mai	19. März		200	246	147
Beirut	22. Sep.	11. Aug.	19. Nov.	28. Mai	15. Apr.	24. Juli	252	332	157
El Kreje	30. Sep.	30. Aug.	5. Nov.	4. Juni	17. Apr.	4. Juli	246	285	195

Süden und endet um einen ganzen Monat später. Im Mittel ist mit 172 Tagen als Regensaison in Beertuvja, 198 in Hebron, 200 in Jerusalem, 199 in Rischon lezion, 200 in Haifa und 252

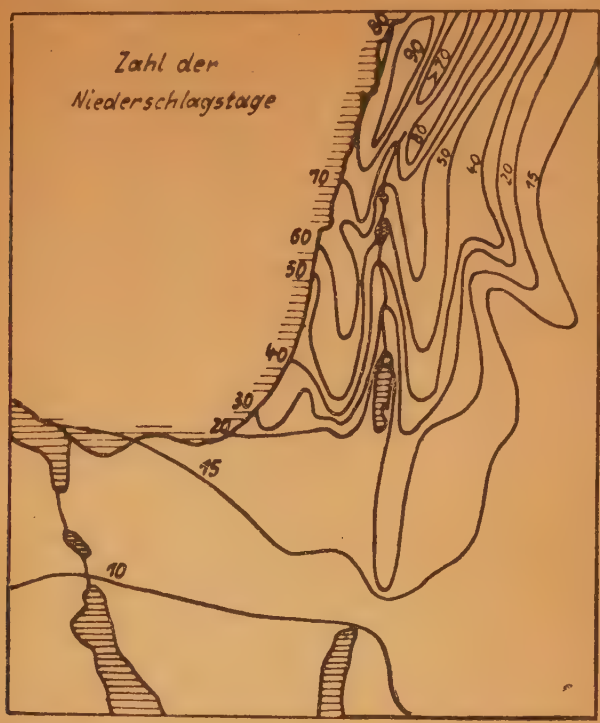


Fig. 23. Zahl der Niederschlagstage einer Regensaison

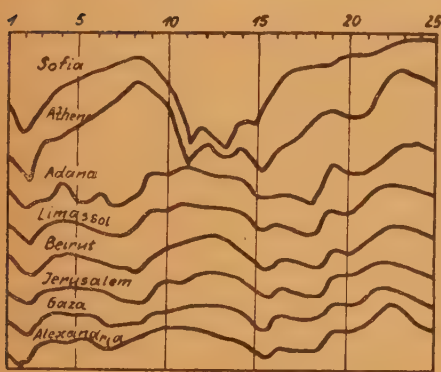


Fig. 24. Luftdruck am Dezember 1928 8 h.

in Beirut zu rechnen. Zwischen frühestem und spätestem Anfang liegen ca. drei Monate und ebenso zwischen frühestem und spätestem Ende. Eine Wintersaison mit sehr frühem An-

fang und sehr spätem Ende würde von einer mit sehr spätem Anfang und sehr frühem Ende um ganze 6 Monate länger sein. Praktisch kommen solche Kombinationen äußerst selten vor. Außerdem sind sehr lange Regensaisons mit großen Jahresmengen (und guten Ernten) ebensowenig identisch wie kleine Jahresmengen (und schlechte Ernten) mit kurzen Regensaisons.

Es ist hervorzuheben, daß in bezug auf die Jahresmenge, sowie auf den Luftdruckgang eine bestimmte Beziehung zwischen der Witterung Südosteuorpas und des östlichen Meeres zu bestehen scheint, und zwar mit umgekehrten Zeichen: Ganz strengen, trockenen Wintern in Ost- und Süosteuropa mit hohem Druck und tiefer Temperatur entsprechen feuchte, zuweilen sehr feuchte Winter in Syrien und Palästina[1]).

Fig. 25. Isochronen der Kältewelle 16.—27. Januar 1907.

Umgekehrt entsprechen feuchten und warmen Wintern in Mittel- und Südosteuropa trockene Winter im östlichen Mittelmeer.

---

[1]) Kalte und strenge Wintermonate in Europa und sehr niederschlagsreiche in Syrien und Palästina:

November: 1877 1883 1886 1889 1892 1895 1902 1907 1908 1914 1920.
Dezember: 1868 1873 1876 1879 1880 1889 1890 1891 1892 1904 1905 1911 1919 1928.
Januar: 1861 1862 1863 1867 1874 1875 1878 1883 1887 1890 1896 1897 1901 1902 1904 1906 1907 1908 1909 1911 1912 1916 1917 1920 1922 1929
Februar: 1868 1872 1877 1878 1882 1884 1886 1890 1900 1906 1908 1911 1913 1918 1919 1920 1921 1922 1923 1924 1927 1928 1929.
März: 1870 1871 1874 1875 1879 1880 1881 1883 1885 1886 1893 1894 1895 1896 1897 1898 1904 1905 1907 **1910** 1911 1916 1918 1919 1921 1929.

Für die Verlegung der Zyklonenbahnen nach dem Mittelmeer sind Wetterlagen vom Typus A und B sowie D und E (nach Teisserenc de Bort[1]) über Europa nötig. Hauptbedingung aber ist hoher barometrischer Druck über SE Europa, zum Teil auch über dem südlichen Mitteleuropa. Bei solcher Wetterlage ergießen sich Kaltluftzungen vom Balkan in das östliche Mittelmeer, die die Luft vom Westen herankommender Depressionswellen zur Abgabe großer Niederschläge an der Küste Syriens und Palästinas bzw. des ganzen Gebietes zwischen Schwarzem Meer und Lybischer Wüste, veranlassen.

In ganz strengen Wintern, wie 1892-93, oder zuletzt 1928-29, fallen in Palästina und Libanon ungewöhnlich hohe Niederschlagsmengen. Im Winter 1892-93, dem strengsten in der Beobachtungsreihe 1851—1900 in Europa, fielen in:

Alexandrien	283 mm
Jerusalem	977 mm
Haifa	1126 mm
Beirut	1164 mm
Tiberias	752 mm

Im Winter 1928-29 erreichten die Niederschlagszahlen diejenigen vom Winter 1892-93 zwar nicht, standen jedoch auch sehr hoch.

Es erhielten

	mm		mm
Beirut	1079	Benschemen	730
Kfargileady	1195	Petachtikva	811
Safed	1106	Tel-Aviv	741
Tiberias	741	Rischon	860
Javneel	835	Hulda	607
Nazareth	932	Dilb	700
Gnigar	880	Jerusalem	624
Beth alfa	625	Jericho	109
Djenin	789	Ammon	284
Gebata	734	Totes Meer (N)	81
Jadjur-Karmel	1156	Hebron	515
Haifa	867	Betdjemal	446
Akko	785	Migdalgad	358
Sichron	897	Gaza	337
Caesaraea	891	Beerseba	130
Hedera	980	Port Said	55
Tulkarem	903	Suez	14
Sichem	1017	Alexandria	167
Birseit	1006		

Bemerkenswert für den Winter 1928-29 ist, daß die Zyklonen die Gebiete, die südlich vom 32. Breitengrad liegen,

[1]) A. Defant, Wetter und Wettervorhersage, 1927.

sehr wenig frequentierten, weswegen dort die Niederschlagsmengen unter der Normalen geblieben sind.

Warmen Wintern in Südosteuropa dagegen entsprechen trockene Regenzeiten im östlichen Mittelmeer. Der Winter 1924-25 z. B., der in Europa außerordentlich warm und feuchtwar, ist dafür ein gutes Beispiel. Er war in Palästina einer der dürrsten der ganzen Beobachtungsreihe (in Jerusalem sind 310 mm in diesem Winter gefallen, das ist das absolute Minimum seit 1845 (!).

Die Tiefdruckkörper, die die Küste erreichten, waren mangels anpeitschender Kaltluftzungen im Rücken der Depressionen kraftlos; sie wanderten nach N, wo sie sich ausfüllten.

Zu der Schnee-, Hagel- und Gewitterstatistik ist derjenigen von Hilderscheid, Exner, Kostlivy und Weickmann nur wenig hinzuzufügen: Auf den hohen Bergen des Libanon und Antilibanon ist der Schnee selbstredend nicht nur eine alljährliche Erscheinung, sondern im Grunde genommen die häufigste Form des nur im Winter fallenden Niederschlags. Ende November erscheint schon der Neuschnee. Im Laufe der Wintermonate bis Mitte März wächst er zu einer mehrere Meter tiefen Decke an. In den Frühlingsmonaten schmilzt jedoch der größte Teil von den Kämmen weg und nur auf den steilen Hängen und in Mulden bleibt er bis in größere Tiefenlagen das ganze Jahr hindurch in Form von Firneis liegen. An den Bruchstellen dieser oft ausgedehnten Schneefelder sind die mehr oder weniger fein geschichteten „Jahresringe" gut abzuzählen.

Der Umstand, daß die Dörfer an den Abhängen des Libanon und Hermon monatelang im Schnee stecken, verleiht der dortigen Lebensweise und Wirtschaft ein besonderes Gepräge. Dieses tritt um so greller hervor gegenüber der Lebensweise der Einwohner der nur wenige Kilometer entfernten Jordantiefebene.

Auch die Hochflächen des West- und Ostjordanlandes haben fast alljährlich Schnee, allerdings nur wenige Tage. Die Wahrscheinlichkeit des Schneefalls ist besonders auf die Monate Dezember-Februar konzentriert, jedoch hat es schon auch im November (Nov. 1908 in Jerusalem) geschneit. Auch im März hat es in Jerusalem im Laufe der letzten 70 Jahre über ein dutzendmal geschneit. Im April ist er auch manchmal vorgekommen. Ein einziger Fall von Schnee, der Ende Juni gefallen ist, ist in einer hebräischen Inschrift auf einem Gedenkstein in Obergaliläa überliefert[1]).

---

[1]) „Wundert Euch nicht über den Schnee im Nissan (April), wir sahen ihn im Siwan (Juni)."

Im Mittel schneit es auf den Kämmen beider Jordanseiten etwa 2 Tage im Jahre. Jedoch sind schon Fälle von 14 Schneetagen bekannt. Auch sind manche Jahre mit einzelnen Schneetagen in jedem ihrer Wintermonate verzeichnet (1873-74).

Der Schnee ist ein besonders wichtiger Faktor in der Wasserwirtschaft der Gebirgsgegenden Südpalästinas. Als Illustration dafür ist zu erwähnen, daß ein starker Schneefall in Hebron und Jerusalem die halbleeren Zisternen bei seiner Schmelze mit Wasser für Monate versorgen kann.

Der größte bis jetzt bekannte Schneefall in Südpalästina erfolgte im Winter 1919-1920, wo in einer Nacht in Jerusalem 97,5 cm (!) tiefer Schnee[1]) auf ebenem Felde gefallen ist.

Auch der Schnee des Februar 1927-28 hat in der Umgebung von Hebron die Trockenheit des ganzen Winters in einigen Tagen wieder wett gemacht, und die Wasserversorgung jener Gegend in das normale Geleis zurückgebracht.

Die Schneefälle entstehen in den Bergen Palästinas bei „Warmfronten". Dabei liegt auf der Vorderseite der Depression über Palästina eine aus NE, aus Armenien, hergewehte Kaltluftwelle, die die Meeresluft zum Hochsteigen zwingt. Die spärliche Zahl der Schneetage in Palästina zeigt, daß diese Erscheinung hier recht selten ist. Im Winter 1873-74 hat sie sich aber je einmal in den Monaten Dezember—März wiederholt.

Am häufigsten sind hier die „hohen Kaltfronten" vertreten. Sie bewirken die starken Regengüsse durch die im Rücken der Depressionen ziehende Kaltluftzungen aus dem Balkan, wie schon mehrfach erwähnt wurde. Sie ziehen in Richtung des Nilgrabens und erreichen in den meisten Fällen das Gebiet der Nilquellen in der Nähe des Aequators (Fig. 25). In Mongalla z. B., in ca. 6 Grad n. B. und 32 Grad e. L., ist der Einfluß der Abkühlung der Temperatur allerdings kaum noch zu merken. Dagegen ist er im Gang der Luftfeuchtigkeit und des Luftdruckes der Stationen dieses Gebietes ganz gut zu erkennen. In der Höhe aber dringt die nordische Luft noch mehrere Breitengrade südwärts vor, wie es an der Station Ukerewe (Neuwied), 2 Grad südl. Breite, am Südrande des Viktoriasees, in 1200 m Höhe, zu sehen ist. Hier scheint sich die Behauptung H. v. Fickers[2]) glänzend zu bestätigen, daß der Kaltluftkeil in den Höhen weiter als in den unteren Schichten vordringt.

---

[1]) J. Hann, Met. Z. 1920.

[2]) H. v. Ficker, Vorstoß kalter Luftmassen nach Teneriffa. Veröffentlichungen des Preuß. Met. Instituts Abh. Bd. 8, Nr. 5. Verlag Julius Springer, Berlin, 1926.

Im Laufe des Winters 1928-29 haben polare Kaltluftkörper fast sechsmal monatlich den Aequator über den Nilgraben erreicht. Im April und Mai fast noch häufiger als im Januar und Februar.

Zum Schluß einige Worte über die Tauverhältnisse in Sinai, Palästina und Syrien. Im ganzen Gebiete sind bis jetzt fast keine zuverlässigen Messungen in dieser Richtung gemacht worden. Die einzige Station, die den Tau mißt, ist Ksara in der Libanonsenke, wo das Tauvorkommen an sich sehr gering ist.

Der Tau ist in der Landwirtschaft des besprochenen Gebietes im vollständig dürren Sommer geradezu eine Lebensfrage. Diejenigen Gebiete, die keinen Tau haben, können nämlich keine Sommersaat (Sesam, Melonen, Durrha und Mais) anbauen, so daß der Boden den ganzen Sommer lang entweder unbebaut da liegen oder künstlich bewässert werden muß.

Tauarme Gebiete sind vor allem das ganze Jordantal, von dem Hulesee im Norden bis zur Arabe im Süden des Toten Meeres. Auch das Tal von Ain-Harod, der Sahl el Achma bei Javneel, wie auch sämtliche Osthänge des Westjordanlandes am Rand des Jordantales, gehören dem tauarmen Gebiete an.

Die Ursache für die Tauarmut wird wohl in der sinkenden föhnigen Bewegung der Luftmassen in das Depressionsgebiet während der Stunden, in denen die Meeresbrise weht, und im Fehlen stärkerer Abkühlung während der Windstille, die hier in der Nacht herrscht, zu suchen sein.

Dagegen verdanken die Küstenebene, der Westanstieg des West- bzw. Ostjordanlandes und in noch stärkerem Maße ihre Gipfel, dem sehr ergiebigen Sommertau die Anbaufähigkeit der bereits genannten Getreidearten, das Anlegen von unbewässerten Gemüse- und Obstgärten, die Existenz ihres noch vorhandenen Waldbestandes.

An den hohen Bergrücken und Gipfeln hängen den ganzen Sommer hindurch, vom späten Nachmittag bis zum nächsten Morgen, Tau- oder Nebelwolken[1]), die sich beim Aufsteigen der Meeresbrisen bilden, und die sich bei ihrem Absteigen zum Jordantal in einer scharfmarkierten Linie wieder auflösen.

Besonders erwähnenswert wegen ihres Taureichtums sind der „immergrüne" Karmel und die Ebene Jesreel, vorwiegend die Westseite derselben. Auf dem Karmel fallen die unge-

---

[1]) „Tauwolken" der Bibel.

wöhnlich großen Taumengen infolge des Aufsteigens sehr feuchter Meeresluft; in der Ebene Jesreel infolge der nächtlichen Ausstrahlung und großen Abkühlung der oberen Bodenschichten, so daß das ganze Tal in den Morgenstunden wie die hohen Berggipfel in einem undurchdringlichen Wolkenmeer eingehüllt ist.

Manche Autoren schätzen die sommerliche Taumenge hier auf 200 mm. Es ist aber klar, daß nur systematische Messungen diese für subtropische Länder außerordentliche Frage in zufriedenstellender Weise lösen werden.

GTU LIBRARY
3 2400 00568 6955

Errata

Seite 3 Zeile 21 v. unten: Bergen
" 5 Zeile 20 v. unten: aujourd'hui
" 5 Zeile 2 v. unten: Le climat de la Palestine
" 6 Zeile 1 v. oben: Beobachtungsmaterial
" 12 Zeile 20 v. unten: Deutsche
" 46 Figurunterschrift: Torrance statt Tocrara
" 50 Zeile 6 v. unten: Djibouti (Somali-
" 59 Zeile 20 v. unten: Jordanquellgebiet
" 62 Zeile 25 v. unten: 83 statt 70; 387 statt 380
" 63 Zeile 24 v. unten: Leeseite
" 72 Figurunterschrift: 16.—27. statt 16.—17.

GTU Library
2400 Ridge Road
Berkeley, CA 94709
For renewals call (510) 649-2500
All items are subject to recall.

CL20
As15

Ashbel, Dov
Die neiderschlagsverhältnisse
im südlichen Libanon, in
Palästina ...
CL20
As15

Date Due

PRINTED IN U. S. A.